

Recherche en santé

Revue publiée par le
FONDS DE
LA RECHERCHE
EN SANTÉ DU QUÉBEC

NUMÉRO 30 • MARS 2003

DOSSIER LE RÉSEAU PROVINCIAL DE RECHERCHE EN ADAPTATION-RÉADAPTATION (REPAR)

Éditorial
Enfin un plan de carrière pour
les chercheurs des hôpitaux !
Le gouvernement reconnaît
la profession

Chercheurs-boursiers
Portrait des nouveaux boursiers
2002-2003 (premier volet)



s o m m a i r e



NUMÉRO 30
couverture: « Firstlight »

- 3 éditorial
- 4 nouvelles du FRSQ
- 6 nouvelles
- 10 chercheurs-boursiers
Portrait des nouveaux boursiers 2002-2003
(premier volet)

16 DOSSIER

LE RÉSEAU PROVINCIAL DE RECHERCHE EN ADAPTATION-RÉADAPTATION (REPAR)

« Ramancheurs » de tout acabit, longs-jambiers grinçants en lanières de cuir et en métal, fauteuil roulant tout en bois ou gros souliers inesthétiques à semelle compensée sont autant d'éléments folkloriques de la « préhistoire » de l'adaptation et de la réadaptation au Québec. Aujourd'hui, en 2003, ce secteur-clé de la recherche en santé est en pleine effervescence et n'a plus rien à voir avec ces images du passé. En plus de recourir à des technologies de pointe – IRM d'intervention dans le syndrome d'abutement de l'épaule; imagerie optique dans l'exploration du cerveau; télésurveillance et maintien des personnes âgées à domicile; technologie du génie tissulaire appliquée au ligament du genou – qui facilitent les diagnostics ou les processus d'adaptation et de réadaptation, les chercheurs de ce réseau sont aussi plus critiques face à leur travail. Dans le secteur, on ne cesse de mettre de l'avant des outils méthodologiques plus performants.

Ces nouvelles façons de faire de la recherche permettent au REPAR d'effectuer des avancées majeures dans la compréhension de plusieurs maux qui affligent de nombreux segments de la population (personnes âgées ou en perte d'autonomie, accidentés au travail, etc.): déficiences musculosquelettiques (dorsolombalgie, maux de dos), atteintes neurologiques ou sensorielles, pour n'en nommer que quelques-uns.

Ce dossier présente de récents développements en adaptation-réadaptation. Bonne lecture!

Recherche en santé

CONSEIL D'ADMINISTRATION DU FRSQ

PRESIDENT-DIRECTEUR GÉNÉRAL
M. MICHEL A. BUREAU, M.D., FRCPC

AUTRES MEMBRES

M. GEORGES ARCHAMBAULT (OBSERVATEUR)
M. CAMIL BOUCHARD, PH.D.
M. PIERRE CHARTRAND, PH.D.
M^{re} CHERI L. DEAL, M.D., PH.D.
M. JEAN-DENIS DUBOIS, M.Sc.
M. CLAUDE DUSSAULT (OBSERVATEUR)
M. DANIEL CAUDET, M.D., PH.D.
M^{re} LUCIE GERMAIN, PH.D.
M^{re} MICHÈLE S. JEAN, M.A., M.Ed.
M^{re} LOUISE PILOTE, M.D., PH.D.
M^{re} MARIE-FRANCE RAYNAULT, M.D., M.Sc.
M^{re} JULIE SAINT-PIERRE (ÉTUDIANTE)
M^{re} LISE R. TALBOT, PH.D.
M. RÉJEAN TESSIER, PH.D.
M. RAYMOND J. WELLINGER, PH.D.

MEMBRE D'OFFICE

M. PIERRE BOYLE, PH.D., MHA

COORDINATION DE LA REVUE

MICHELLE DUBUC, M.Sc.

RÉDACTION

MICHEL A. BUREAU, MICHELLE DUBUC,
LUC DUPONT, LUC QUINTAL

PRODUCTION

GRAPHISME
LE GROUPE FLEXIDÉE LTÉE

IMPRESSION

IMPRIMERIE QUAD INC.

FAIRE PARVENIR TOUTE CORRESPONDANCE À L'ADRESSE SUIVANTE:

SERVICE DES COMMUNICATIONS
RECHERCHE EN SANTÉ
500, RUE SHERBROOKE OUEST, BUREAU 800
MONTRÉAL (QUÉBEC)
H3A 3G6

TÉLÉPHONE: (514) 873-2114
TÉLÉCOPIEUR: (514) 873-8768

COURRIEL: communications@frsq.gouvqc.ca
SITE WEB: www.frsq.gouvqc.ca

■ Organisme mandataire du ministère des Finances, de l'Économie et de la Recherche (MFER), le Fonds de la recherche en santé du Québec (FRSQ) a pour fonction de promouvoir et d'aider financièrement la recherche, la formation de chercheurs, la diffusion des connaissances et le partenariat dans le domaine de la santé.

■ Publication officielle du Fonds, *Recherche en santé* est publiée trois fois par année et est distribuée gratuitement aux membres de la communauté scientifique et aux autres professionnels et intervenants de la santé.

■ Le contenu de cette revue est reproduit à sur support vocal par l'Audiotèque pour les personnes handicapées de l'imprimé.

Téléphone: Québec (418) 627-8882
Montréal (514) 393-0103

■ Les articles de *Recherche en santé* peuvent être reproduits sans autorisation à condition d'en mentionner l'origine. On lui mentionnera dans cette publication le nom adhésif ou du Prospectus du FRSQ.

■ Note: Le générique masculin désigne aussi bien les femmes que les hommes et n'est utilisé que dans le but d'alléger le texte.

■ Dépôt légal – 1^{er} trimestre 2003
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada
199X - 1 195-0000

■ Droit de publication – Comité de vision
sur 40065490

Fonds de la recherche
en santé

Québec



Enfin un plan de carrière pour les chercheurs des hôpitaux!

Le gouvernement reconnaît la profession.

par Michel A. Bureau, M.D., F.R.C.P.C., pdg du FRSQ



Michel A. Bureau

Régulièrement, les sondages nous rappellent que le chercheur en santé, plus que tout autre professionnel, a la faveur et la considération du public.

Et pourtant, malgré toute cette estime pour les chercheurs et pour le rôle crucial qu'ils jouent dans la société du savoir, peu de gens savent que les perspectives professionnelles de plusieurs d'entre eux sont incertaines, voire volatiles. Cela est particulièrement vrai dans les établissements universitaires de santé, où, souvent, ils n'ont pas de plan de carrière et dépendent des concours pour assurer leur salaire. Or, ce sont là nos meilleurs chercheurs, ceux qui ont réussi avec brio le parcours ardu de 12 à 15 ans de concours d'excellence. Cette situation a depuis longtemps pour effets de décourager notre élite et de démotiver la relève en recherche dont nous avons tant besoin.

Patience, disions-nous! Et bien, voici qu'un grand pas vient d'être franchi par le gouvernement du Québec dans la reconnaissance de la profession de chercheur au sein des établissements universitaires de santé. En effet, le 20 novembre 2002, par décret, le gouvernement a approuvé le lancement du programme de soutien aux professeurs-chercheurs des centres du FRSQ. Il faut remercier la ministre des Finances, de l'Économie et de la Recherche, madame Pauline Marois, qui a joué un rôle clé dans ce dossier. En vigueur à compter de cette année (2003-2004), ce programme assure un véritable plan de carrière aux chercheurs.

Il s'adresse exclusivement aux chercheurs-boursiers des établissements universitaires qui ont franchi avec succès les concours successifs du FRSQ (junior 1, junior 2, senior) ou d'autres organismes subventionnaires reconnus. Le programme offre un financement récurrent aux chercheurs (la moitié des sommes provient du FRSQ/centre de recherche et l'autre moitié de l'université) et leur assure un poste universitaire régulier.

Il permettra de soutenir une vingtaine de chercheurs par année, 100 chercheurs en 5 ans, 300 en 15 ans. Une belle collaboration université-hôpital! (Pour les détails du programme: www.frsq.gouv.qc.ca)

UN MESSAGE RASSURANT POUR LA RELÈVE

Cette mesure importante marque un jalon dans la reconnaissance de nos scientifiques. Elle contribue à retenir les chercheurs au Québec et à maintenir la qualité et le dynamisme de la recherche en santé. Et, plus important encore, elle envoie un message rassurant pour la relève en suscitant et en préservant chez nos jeunes l'intérêt pour une des carrières fondamentales de notre société du savoir. ♦



Enfin un plan de carrière pour les chercheurs des hôpitaux!

Le gouvernement reconnaît la profession.

par Michel A. Bureau, M.D., F.R.C.P.C., pdg du FRSQ



Michel A. Bureau

Régulièrement, les sondages nous rappellent que le chercheur en santé, plus que tout autre professionnel, a la faveur et la considération du public.

Et pourtant, malgré toute cette estime pour les chercheurs et pour le rôle crucial qu'ils jouent dans la société du savoir, peu de gens savent que les perspectives professionnelles de plusieurs d'entre eux sont incertaines, voire volatiles. Cela est particulièrement vrai dans les établissements universitaires de santé, où, souvent, ils n'ont pas de plan de carrière et dépendent des concours pour assurer leur salaire. Or, ce sont là nos meilleurs chercheurs, ceux qui ont réussi avec brio le parcours ardu de 12 à 15 ans de concours d'excellence. Cette situation a depuis longtemps pour effets de décourager notre élite et de démotiver la relève en recherche dont nous avons tant besoin.

Patience, disions-nous! Et bien, voici qu'un grand pas vient d'être franchi par le gouvernement du Québec dans la reconnaissance de la profession de chercheur au sein des établissements universitaires de santé. En effet, le 20 novembre 2002, par décret, le gouvernement a approuvé le lancement du programme de soutien aux professeurs-chercheurs des centres du FRSQ. Il faut remercier le ministre des Finances, de l'Économie et de la Recherche, madame Pauline Marois, qui a joué un rôle clé dans ce dossier. En vigueur à compter de cette année (2003-2004), ce programme assure un véritable plan de carrière aux chercheurs.

Il s'adresse exclusivement aux chercheurs-boursiers des établissements universitaires qui ont franchi avec succès les concours successifs du FRSQ (junior 1, junior 2, senior) ou d'autres organismes subventionnaires reconnus. Le programme offre un financement récurrent aux chercheurs (la moitié des sommes provient du FRSQ/centre de recherche et l'autre moitié de l'université) et leur assure un poste universitaire régulier.

Il permettra de soutenir une vingtaine de chercheurs par année, 100 chercheurs en 5 ans, 300 en 15 ans. Une belle collaboration université-hôpital! (Pour les détails du programme: www.frsq.gouv.qc.ca)

UN MESSAGE RASSURANT POUR LA RELÈVE

Cette mesure importante marque un jalon dans la reconnaissance de nos scientifiques. Elle contribue à retenir les chercheurs au Québec et à maintenir la qualité et le dynamisme de la recherche en santé. Et, plus important encore, elle envoie un message rassurant pour la relève en suscitant et en préservant chez nos jeunes l'intérêt pour une des carrières fondamentales de notre société du savoir. ♦



Clonage humain : le FRSQ rassure la population

Le FRSQ a fait, en janvier dernier, une campagne d'information auprès des politiciens et des médias à la veille de la reprise des travaux, à la Chambre des communes, sur le projet de loi C-13, un projet déposé en mai dernier par la ministre canadienne de la Santé, madame Anne McLellan, sur la procréation assistée. Dans le même souffle, le FRSQ répondait à l'abondante couverture médiatique sur le clonage humain.

En substance le FRSQ tenait à réaffirmer aux politiciens et au grand public à travers les médias, ce qui suit :

- » Le FRSQ fait entièrement confiance à l'intégrité et au sens de l'éthique des chercheurs du Québec.
- » Le FRSQ favorise un débat large sur ces questions et encourage ses chercheurs à y participer. Comme tous les autres acteurs de la recherche en santé, il a suivi avec grand intérêt les entrevues des chercheurs (télévision et imprimés).

Le FRSQ n'a pas attendu ce débat de société et a fourni à la communauté scientifique des guides et des documents de sensibilisation afin d'encadrer ces aspects éthiques de la recherche au Québec, aidant ainsi les chercheurs à prendre des décisions éclairées tous les jours.

Des fiches d'information présentant la position du FRSQ sur le clonage humain et la recherche sur les cellules souches humaines et détaillant l'ensemble des mécanismes mis en place par le FRSQ afin de protéger l'intérêt public en matière d'éthique de la recherche en santé sont disponibles à la page d'entrée de notre site Web (www.frsq.gouv.qc.ca). ♦

NOMINATION

Nomination d'un nouveau directeur pour le Réseau québécois de recherche sur le vieillissement

Le docteur Howard Bergman, M.D., a été nommé directeur du Réseau québécois de recherche sur le vieillissement, nomination approuvée par le c.a. du FRSQ, en décembre dernier. Déjà membre du conseil exécutif du Réseau, il succède ainsi au docteur Pierre Durand de l'Université Laval. Le docteur Bergman



Howard Bergman

est actuellement codirecteur de Solidage, un groupe de recherche conjoint Université de Montréal/Université McGill sur les services intégrés pour les personnes âgées. Ce groupe se consacre à la recherche sur l'épidémiologie et l'impact sur le système de santé des personnes âgées vulnérables ainsi qu'à l'élaboration et l'évaluation des pratiques de soins et des systèmes de services pour ce segment de la population. Le professeur et chercheur Howard Bergman cumule également de nombreuses fonctions : premier titulaire de la Chaire Dr Joseph Kaufmann en gériatrie à l'Université McGill ; directeur du Département de gériatrie de l'Université McGill ainsi que de l'Hôpital général juif ; chercheur au Centre d'épidémiologie clinique et de recherche en santé publique ainsi qu'au Centre de recherche Bloomfield sur le

vieillesse à l'Institut de recherches médicales Lady Davis de l'Hôpital général juif ; professeur associé au Département d'administration de la santé de l'Université de Montréal. Le docteur Bergman a été membre de la Commission d'étude sur les services de santé et les services sociaux (Commission Clair).

Dans le domaine de la démence et de la maladie d'Alzheimer, le docteur Bergman est codirecteur de la clinique sur la mémoire de l'Hôpital général juif/Université McGill. Il a été président du Consortium des Centres canadiens pour la recherche clinique cognitive (C5R). Il a été chercheur associé à l'Étude canadienne sur la santé et le vieillissement au Canada, la plus vaste étude du genre, qui a contribué à faire mieux comprendre le profil des soins aux malades et les façons de maintenir les soignants en bonne santé. Les recherches menées par le docteur Bergman visent à l'établissement d'un diagnostic précoce de la démence. Aussi, on le retrouve à titre d'investigateur dans des essais cliniques de médicaments pour la maladie d'Alzheimer. ♦



Atelier n° 2 du projet Cart@gene sur la génomique des populations, animé par le Réseau de médecine génétique appliquée (RMGA) à l'Hôtel Omni de Montréal. Depuis le premier atelier en juin 2001, le projet évolue et s'améliore.

Le temps est venu de revoir les orientations de ce projet.

Renseignements et réservation :
Claudine Fecteau, secrétaire
académique du RMGA
Tél. : (514) 343-2142
Courriel : rmgafsrq@rmga.qc.ca
Site Web : www.rmga.qc.ca

Chine-Québec : des échanges accrus

Le FRSQ, qui gère depuis quelques années un programme d'échanges sino-québécois, intensifiera sa collaboration scientifique dans des secteurs stratégiques communs au Québec et à la Chine. Au cours d'une mission de deux semaines en Chine, sur invitation du *National Natural Science Foundation of China*, deux représentants du FRSQ, Pierre Boyle, vice-président exécutif, et Alain Beaudet, directeur scientifique, ont visité en septembre dernier 16 centres de recherche, principalement à Shanghai et à Beijing, et rencontré les représentants de trois organismes subventionnaires locaux.

Cinq domaines stratégiques de recherche ont été identifiés par les deux parties : 1) les neurosciences, 2) le cancer, 3) la santé cardiovasculaire, 4) la



douleur et son traitement et 5) les médecines traditionnelles chinoises.

Au cours des trois prochaines années, le Québec et la Chine organiseront une série d'ateliers de travail ayant pour thèmes les domaines d'expertise qu'ils partagent afin de mettre sur pied des programmes de collaboration à long terme. Des moyens financiers seront mis à la disposition des scientifiques québécois et chinois pour financer des voyages entre la Chine et le Québec, des plateformes scientifiques et des stagiaires postdoctoraux.

Le FRSQ a entamé des pourparlers avec le ministère des Finances, de l'Économie et de la Recherche (MFER) et le ministère des Relations internationales (MRI) afin d'organiser, en 2003, le premier atelier de la série, qui portera sur le cancer. ♦

Joanne Castonguay, M.Sc., conseillère en développement de partenariat



Joanne Castonguay

Le FRSQ s'adjoint l'expérience de madame Joanne Castonguay à titre de conseillère en développement de partenariat. Dans le cadre de ses fonctions, elle travaillera en étroite collaboration avec le vice-président exécutif du FRSQ, le docteur Pierre Boyle, Ph.D., MHA, responsable du volet partenariat au FRSQ. Madame Castonguay qui a fait sa maîtrise en sciences économiques, options « finance et évaluation des projets » à l'Université de Montréal, a déjà été boursière de l'Université York à Toronto. Elle a été, tour à tour, représentante de mise en marché (gestion et relations avec les partenaires), informaticienne (développement, évaluation, implantation) et, dans le cadre de ses études, assistante de recherche au Centre de recherche et de développement économique de l'Université de Montréal et aussi gestionnaire de projets.

Depuis 1995, Madame Castonguay travaillait au sein de SECOR Conseil, une entreprise de planification stratégique offrant des services adaptés en développement des affaires et en management. Au cours des cinq dernières années, Joanne Castonguay s'est spécialisée dans les analyses stratégiques, l'élaboration et la rédaction de modèles d'affaires, les analyses économiques et ce dans les secteurs des sciences de la vie, des télécommunications et du télé-apprentissage (e-learning). ♦



Partenariat Fondation Newton – FRSQ : vers un pôle d'excellence en soins infirmiers

Dans le cadre de son programme « Groupes de recherche », le FRSQ a répondu favorablement à l'invitation de monsieur Richard Ingram, président de la Fondation Newton, de créer un centre d'excellence bi-universitaire en soins infirmiers à Montréal. Ce partenariat entre le FRSQ et la Fondation pour la mise sur pied d'un groupe de recherche en sciences infirmières permettra, au Québec, la création d'un pôle d'excellence en soins infirmiers d'envergure nationale et de réputation internationale. La Fondation et le FRSQ soutiendront financièrement à parts égales ce groupe de recherche.

En processus de démarrage depuis janvier, le groupe est formé par les docteurs Céleste Johnston, de l'École des sciences infirmières de l'Université McGill et Céline Goulet, rattachée au Centre de recherche de l'Hôpital Sainte-Justine et au Département

des sciences infirmières de l'Université de Montréal. Le groupe mettra à profit les forces complémentaires des deux milieux pour cibler la recherche sur les interventions en soins infirmiers, notamment celles liées à la transition entre clientèles, entre types de soins, entre épisodes de soins, etc. Suscitant beaucoup d'intérêt dans la littérature scientifique, ce phénomène, peu couvert au Canada à l'heure actuelle, a des répercussions sur la pratique des soins. Ce groupe constituerait la base d'une démarche visant à faire de Montréal et du Québec un pôle d'excellence en recherche, en enseignement et en services cliniques en soins infirmiers.

Dans un an, le groupe déposera une demande formelle de subvention au programme des « groupes de recherche du FRSQ » et sera évalué par un comité de pairs. ♦



DISTINCTIONS

Jean-Louis Denis entre à l'Académie canadienne des sciences, des arts et des lettres

Jean-Louis Denis, Ph. D. professeur titulaire au Département d'administration de la santé de l'Université de Montréal et chercheur de renommée internationale dans le domaine de la transformation et de la gouverne des organisations de santé a été élu, par la Société royale du Canada, membre de l'Académie canadienne des sciences, des arts et des lettres. Entrer à la Société est la plus prestigieuse marque de reconnaissance professionnelle dans le monde canadien des sciences et de l'érudition. La cérémonie d'investiture par laquelle la Société accueillait ses nouveaux membres a eu lieu à Ottawa, à Rideau Hall, en novembre dernier.

Les recherches du professeur Denis portent sur le changement et les transformations des organisations fondées sur la connaissance. Trois axes: processus de restructuration des organisations de santé, régimes d'imputabilité et la gouverne du système de santé et rôle des évidences dans l'adoption des innovations cliniques et managériales. Dans ce champ d'étude, Jean-Louis Denis a défini avec ses collègues un modèle particulier de leadership collectif et il a analysé le changement dans les organisations de santé et les processus de décentralisation du système



Jean-Louis Denis

de soins. Il s'intéresse également au rôle des connaissances scientifiques dans la prise de décision.

L'obtention de la chaire «Transformation et gouverne des organisations de santé», financée conjointement par la Fondation canadienne de recherche

sur les services de santé (FCRSS) et par les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC), a permis à Jean-Louis Denis, depuis juillet 2000, de mener de façon particulièrement efficace ses recherches et de dispenser un enseignement de haut niveau. ♦

Sylvain Chemtob, M.D., Ph. D., FRCPC, Prix de recherche Aventis-Pasteur 2002

Le prix de recherche Aventis-Pasteur 2002 a été attribué au pédiatre et professeur Sylvain Chemtob pour les travaux qu'il dirige à l'Hôpital Sainte-Justine sur les facteurs de régulation hémodynamique dans la vascularisation de la rétine et du cerveau au cours de la période néonatale. L'article publié dans *Circulation Research* et qui lui a valu ce prix décrit les liens entre l'hyperkaliémie cérébrale causée par l'hypercapnée prolongée et l'induction de l'oxyde nitrique-synthétase d'origine endothéliale. Les mécanismes mis en

cause peuvent aider à comprendre comment on peut protéger le cerveau par un meilleur débit sanguin cérébral dans le cas de maladies pulmonaires chroniques.

Les travaux du professeur Chemtob, dont la revue *Science* a récemment fait mention, ont permis de cerner plusieurs processus biochimiques qui déterminent le développement d'artères et de veines saines. Ils ont également donné lieu à la découverte de nouveaux traitements pour



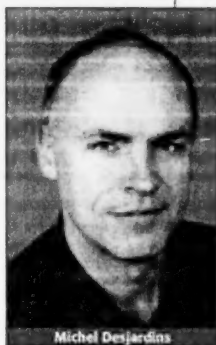
Sylvain Chemtob

améliorer la circulation sanguine vers les rétines encore en formation; on peut ainsi prévenir de nombreux cas de cécité. Le prix Aventis-Pasteur, octroyé par la Société canadienne de pédiatrie, n'est pas le premier honneur qui lui échoit. En plus de ses travaux financés par la compagnie Theratechnologies, ce spécialiste de la rétinopathie du prématuré vient de se voir

octroyer une chaire de recherche du Canada en périnatalogie, dotée d'un fonds de 600 000 \$ sur cinq ans. ♦

Michel Desjardins et son équipe,
« Personnalité de la semaine »,
La Presse, 29 septembre 2002

Bien que l'achèvement du projet du génome humain ait ouvert la voie à de nouvelles découvertes scientifiques, il n'a pas encore révélé la cause précise d'une maladie ni circonscrit de cibles particulières pour son traitement. Aussi, pour comprendre le fonctionnement du corps humain, nous devons étudier non seulement les fonctions de nos gènes, mais également les fonctions de nos protéines, la clé réelle de notre unicité. La protéomique, qui est l'étude de la fonction, de la régulation et de l'expression des protéines en relation avec la fonction normale des cellules, et ce, selon le déclenchement ou la progression de leur mal fonctionnement, rendra possibles de telles avancées. Cette discipline est d'autant plus importante et fondamentale que c'est sur le plan de l'activité des protéines que les maladies se manifestent. La protéomique permettra d'expliquer d'une façon tout à fait nouvelle le mécanisme de pénétration des microbes dans nos cellules, ce qui aidera les chercheurs



Michel Desjardins

à mettre au point la prochaine génération de médicaments et de traitements, notamment pour des maladies infectieuses telles la tuberculose ou l'infection à la *Salmonella*.

C'est dans ce contexte que Michel Desjardins, chercheur au Département de pathologie et de biologie cellulaire de l'Université de Montréal, et son équipe chez Caprion Pharmaceutiques, ont réussi à faire publier le fruit de leurs recherches en protéomique dans l'édition de juillet de la renommée revue *Cell*. Le travail de l'équipe montréalaise a suffisamment impressionné la communauté scientifique mondiale pour qu'une mention de cet article soit publiée dans de prestigieux journaux spécialisés: *Nature* (Londres), *Science* et *Current Biology* (États-Unis). Plus encore: le site Web www.faculty1000.com – le site d'un regroupement de plus de 1 000 scientifiques parmi les plus réputés au monde en biologie – a sélectionné les publications les plus intéressantes des 18 derniers mois et les a classées par degré d'intérêt. Cette recension rassemble 6 000 articles, et celui du professeur Desjardins et de son équipe montréalaise s'est classé

troisième. Pour ce rayonnement international de la recherche menée au Québec, *La Presse* a salué la percée majeure de l'équipe de chercheurs de l'Université de Montréal et a nommé son patron, le docteur Michel Desjardins, « Personnalité de la semaine ».

Les travaux de Michel Desjardins, appuyés par Génome Canada, Génome Québec et les Instituts de recherche en santé du Canada, sont menés à l'Université de Montréal et chez Caprion Pharmaceutiques Inc., une société de biotechnologie qui utilise la protéomique pour accélérer le développement de produits innovateurs de diagnostic et de traitement des maladies. La protéomique est appliquée dans ce cas-ci aux cellules cancéreuses. Par cette approche immunothérapeutique, les chercheurs ont déjà identifié certaines protéines qui, à la surface des cellules cancéreuses, développent des anticorps, lesquels seraient ensuite utilisés comme médicament pour combattre les cellules cancéreuses. Outre de nombreux programmes de recherche en oncologie, la société Caprion a mis au point en partenariat des produits de dépistage de la maladie de la vache folle ainsi que du variant humain de la maladie de Creutzfeldt-Jacob. ♦

CONFÉRENCE

16-18 juillet 2003

RÔLE DES FACTEURS DE TRANSCRIPTION GATA DANS L'HOMÉOSTASIE,
3^e Conférence internationale sur les facteurs de transcription GATA
organisée par l'Institut de recherches cliniques de Montréal (IRCM)
à l'auditorium Jacques-Genest de l'IRCM à Montréal.

Renseignements :

Secrétariat – GATA Montréal 2003

Institut de recherches cliniques de Montréal (IRCM)

110, avenue des Pins Ouest, bureau 7280, Montréal (Québec) H2W 1R7

Tél. : (514) 987-5535 • Téléc. : (514) 987-5532

Courriel : gata@ircm.qc.ca

Site Web : www.ircm.qc.ca/gatamontreal2003

Vous êtes invités à exprimer vos commentaires
sur les sujets abordés dans ce numéro ou sur
tout autre sujet d'intérêt lié à la recherche en
santé. Adressez-nous vos commentaires par
courrier électronique à l'adresse suivante :

communications@frsq.gouv.q.ca

ou par la poste aux bureaux du FRSQ.

Darren Richard « Personnalité de la semaine », *La Presse*, 24 novembre 2002

Dans le cadre de son Congrès canadien sur la santé cardiovasculaire, tenu à la fin d'octobre, la Fondation des maladies du cœur du Canada a remis à Darren Richard, professeur adjoint à la Faculté de médecine de l'Université Laval et attaché à l'Unité de néphrologie-hypertension du Centre de recherche de l'Hôtel-Dieu de Québec, la prestigieuse bourse de recherche McDonald. Cette bourse est décernée à un jeune chercheur canadien dont le projet a reçu la plus haute évaluation sur le plan national, procurant ainsi à son récipiendaire la reconnaissance de la communauté scientifique canadienne et internationale. La bourse McDonald assurera au chercheur son salaire pendant les cinq prochaines années. De plus, lors du congrès annuel des bénévoles au début novembre, la Fondation des maladies du cœur du Québec a remis au docteur Richard le

prix Jonathan-Ballon. Ce prix est remis à un jeune chercheur qui soumet un projet de subvention à la recherche pour la première fois à la Fondation provinciale.

Cette reconnaissance de la qualité de ses travaux par la communauté scientifique (provinciale, nationale et internationale) et cet hommage rendu à son enthousiasme de jeune scientifique ont valu au docteur Darren Richard, le 24 novembre, le titre de « Personnalité de la semaine » décerné par le quotidien *La Presse*. Ce faisant, le journal a souligné l'importance des travaux du docteur Richard dans la recherche sur les causes des maladies cardiovasculaires.

Le projet novateur de Darren Richard porte sur les hormones vaso-actives et l'hypoxie dans le contrôle de l'angio-



Darren Richard

genèse. Il vise à comprendre l'implication de l'angiogénèse dans la progression des maladies cardiovasculaires. L'hypoxie se produit lorsqu'il y a un manque d'oxygène chez les cellules. L'hypoxie stimule les cellules, qui vont faire « un appel d'urgence » au sang. Il arrive que de nouveaux vaisseaux sanguins se forment à partir de vaisseaux existants et amènent oxygène et nutriments. C'est l'angiogénèse. « Les mécanismes qui contrôlent l'angiogénèse sont encore mal compris. Si nous pouvons déterminer comment tout cela fonctionne et comment le contrôler, nous pourrions faire des avancées majeures en recherches cardiovasculaires », soutient le professeur Richard. Ces recherches tentent de proposer une solution de rechange intéressante aux traitements actuels et, dans un proche avenir, permettront aux personnes souffrant de ces désordres de vivre mieux, plus longtemps. ♦

CHAIRE

Une chaire sur les facteurs génétiques des cancers pédiatriques : la Chaire François-Karl Viau en oncogénomique pédiatrique

Le recteur de l'Université de Montréal, M. Robert Lacroix, le doyen de la Faculté de médecine, le docteur Patrick Vinay, le directeur général de l'Hôpital Sainte-Justine, M. Khiem Dao, le directeur du Centre de recherche du CHU mère-enfant Sainte-Justine, le docteur Émile Lévy, la présidente et le gouverneur de la Fondation des Gouverneurs de l'espoir

pour la recherche sur le cancer pédiatrique, Mme Francine Laplante et M. François Chenail, ont annoncé, cet automne, la création de la Chaire François-Karl Viau en oncogénomique pédiatrique de l'Université de Montréal, la première chaire au Canada dédiée à la recherche sur les facteurs génétiques des cancers chez les enfants. C'est le



François Karl Viau entouré de sa mère, Francine Laplante, présidente de la Fondation des Gouverneurs de l'espoir, et du docteur Daniel Sinnett, titulaire de la Chaire.

docteur Daniel Sinnett du Département de pédiatrie de l'Université de Montréal, qui en est le titulaire.

Le programme de cette chaire s'inscrit directement dans les activités de

recherche en génomique de l'individu et des populations menées par le docteur Sinnett et son équipe à l'Hôpital Sainte-Justine. Il vise à comprendre l'origine des maladies complexes et à proposer de nouvelles stratégies permettant de réduire le nombre de cas de cancer. Il couvre toutes les dimensions de la problématique, allant du dépistage de gènes de susceptibilité jusqu'aux traitements. La chaire permettra de développer l'aspect bioinformatique du programme de recherche par l'élaboration de modèles mathématiques et statistiques (computational biology). Ceci comblera

un vide puisque le volet bioinformatique constitue, à l'heure actuelle, un des points faibles des programmes de recherche en oncologie au Québec. Il est à noter que les activités de recherche du docteur Sinnett bénéficient déjà de différentes subventions, dont une de Génome Québec.

François-Karl Viau est un garçon diagnostiqué d'un cancer des ganglions lymphatiques à l'âge de cinq ans et qui est maintenant en rémission depuis deux ans. La Fondation des Gouverneurs de l'espoir pour la recherche sur le cancer pédiatrique est une initiative de Chenail

Fruits et légumes, une PME, chef de file dans le domaine de la vente en gros. Mme Francine Laplante, la mère du jeune François-Karl, en assume la présidence, aidée par plusieurs gouverneurs et ambassadeurs. Son travail humanitaire lui a même valu le titre de « Personnalité de la semaine » du quotidien *La Presse* (12 août ou 8 décembre 2002). La Fondation s'est engagée à remettre 1,5 million de dollars et organisera des activités bénéfiques grand public au cours des trois prochaines années. ♦

Chaires du Canada

En novembre 2002, 123 nouvelles chaires de recherche du Canada ont été octroyées par le ministre responsable de ce programme. Parmi celles-ci, 35 chaires ont été attribuées à des chercheurs du Québec, dont 11 sont liées au domaine de la santé. Rappelons que le budget fédéral de 2000 avait alloué 900 millions de dollars pour aider les universités

canadiennes à attirer et à conserver les meilleurs chercheurs et à parvenir ainsi à l'excellence dans les domaines de la santé, des sciences naturelles, de la technologie et des sciences sociales.

Deux mille chaires de recherche seront établies d'ici 2004-2005. Il existe deux types de chaires: des chaires renouvelables après sept ans (niveau 1),

qui sont attribuées à des chercheurs d'expérience reconnus par leurs pairs comme des chefs de file mondiaux dans leur domaine, et des chaires d'une durée de cinq ans (niveau 2), renouvelables une fois et attribuées à des chercheurs que leurs pairs jugent susceptibles de devenir des chefs de file dans leur domaine. ♦

CHAIRES DE RECHERCHE DU CANADA ATTRIBUÉES À DES CHERCHEURS DU QUÉBEC DONT LES TRAVAUX SONT LIÉS AU DOMAINE DE LA SANTÉ (novembre 2002)

NOM, PRÉNOM	NIVEAU DE LA CHAIRE	DISCIPLINE	ÉTABLISSEMENT
Armony, Jorge	2	Sciences de la vie liées à la santé publique et aux maladies	Université McGill
Beaulieu, Jean-François	1	Biologie cellulaire	Université de Sherbrooke
Bedford, Fiona	2	Biologie cellulaire	Université McGill
Bowie, Derek	2	Maladies organiques du système nerveux central	Université McGill
Colman, David	1	Maladies organiques du système nerveux central	Université McGill
Franchimont, Denis	2	Maladies de l'appareil digestif	Université McGill
Gallo-Payet, Nicole	1	Endocrinologie	Université de Sherbrooke
Gallouzi, Imed	2	Biologie moléculaire	Université McGill
Gambacorti-Passerini, Carlo	1	Biologie moléculaire	Université McGill
Mourez, Michael	2	Microbiologie	Université de Montréal
Viger, Robert	2	Biologie moléculaire	Université Laval

recherche en génomique de l'individu et des populations menées par le docteur Sinnott et son équipe à l'Hôpital Sainte-Justine. Il vise à comprendre l'origine des maladies complexes et à proposer de nouvelles stratégies permettant de réduire le nombre de cas de cancer. Il couvre toutes les dimensions de la problématique, allant du dépistage de gènes de susceptibilité jusqu'aux traitements. La chaire permettra de développer l'aspect bioinformatique du programme de recherche par l'élaboration de modèles mathématiques et statistiques (computational biology). Ceci comblera

un vide puisque le volet bioinformatique constitue, à l'heure actuelle, un des points faibles des programmes de recherche en oncologie au Québec. Il est à noter que les activités de recherche du docteur Sinnott bénéficient déjà de différentes subventions, dont une de Génome Québec.

François-Karl Viau est un garçon diagnostiqué d'un cancer des ganglions lymphatiques à l'âge de cinq ans et qui est maintenant en rémission depuis deux ans. La Fondation des Gouverneurs de l'espoir pour la recherche sur le cancer pédiatrique est une initiative de Chenail

Fruits et légumes, une PME, chef de file dans le domaine de la vente en gros. Mme Francine Laplante, la mère du jeune François-Karl, en assume la présidence, aidée par plusieurs gouverneurs et ambassadeurs. Son travail humanitaire lui a même valu le titre de « Personnalité de la semaine » du quotidien *La Presse* (12 août ou 8 décembre 2002). La Fondation s'est engagée à remettre 1,5 million de dollars et organisera des activités bénéfiques grand public au cours des trois prochaines années. ♦

Chaires du Canada

En novembre 2002, 123 nouvelles chaires de recherche du Canada ont été octroyées par le ministre responsable de ce programme. Parmi celles-ci, 35 chaires ont été attribuées à des chercheurs du Québec, dont 11 sont liées au domaine de la santé. Rappelons que le budget fédéral de 2000 avait alloué 900 millions de dollars pour aider les universités

canadiennes à attirer et à conserver les meilleurs chercheurs et à parvenir ainsi à l'excellence dans les domaines de la santé, des sciences naturelles, de la technologie et des sciences sociales.

Deux mille chaires de recherche seront établies d'ici 2004-2005. Il existe deux types de chaires : des chaires renouvelables après sept ans (niveau 1),

qui sont attribuées à des chercheurs d'expérience reconnus par leurs pairs comme des chefs de file mondiaux dans leur domaine, et des chaires d'une durée de cinq ans (niveau 2), renouvelables une fois et attribuées à des chercheurs que leurs pairs jugent susceptibles de devenir des chefs de file dans leur domaine. ♦

CHAIRES DE RECHERCHE DU CANADA ATTRIBUÉES À DES CHERCHEURS DU QUÉBEC DONT LES TRAVAUX SONT LIÉS AU DOMAINE DE LA SANTÉ (novembre 2002)

NOM, PRÉNOM	NIVEAU DE LA CHAIRE	DISCIPLINE	ÉTABLISSEMENT
Armory, Jorge	2	Sciences de la vie liées à la santé publique et aux maladies	Université McGill
Beaulieu, Jean-François	1	Biologie cellulaire	Université de Sherbrooke
Bedford, Fiona	2	Biologie cellulaire	Université McGill
Bowie, Derek	2	Maladies organiques du système nerveux central	Université McGill
Colman, David	1	Maladies organiques du système nerveux central	Université McGill
Franchimont, Denis	2	Maladies de l'appareil digestif	Université McGill
Gallo-Payet, Nicole	1	Endocrinologie	Université de Sherbrooke
Gallouzi, Imed	2	Biologie moléculaire	Université McGill
Gambacorti-Passerini, Carlo	1	Biologie moléculaire	Université McGill
Mourez, Michael	2	Microbiologie	Université de Montréal
Viger, Robert	2	Biologie moléculaire	Université Laval



Portrait des nouveaux CHERCHEURS-BOURSIERS

2002-2003



(Premier volet)

Voici le premier volet d'une chronique sur les nouveaux chercheurs-boursiers junior 1 qui ont obtenu une bourse du FRSQ en 2002-2003. Rappelons que ces bourses, attribuées pour une durée maximale de quatre ans, sont remises par voie de concours et après une évaluation des dossiers par des comités de pairs. À la suite des quatre années, les chercheurs peuvent concourir afin d'obtenir une bourse de chercheur junior 2 (quatre ans), puis de chercheur senior (quatre ans).

chronique préparée par **Luc Dupont**, journaliste scientifique



GYLAINE BOUCHARD

Chercheuse-boursière junior 1

Ph. D.
(pharmacologie/hépatologie),
1999

Centre de recherche
Hôpital Sainte-Justine
Tél. (514) 345-4931

gbouchard.j@mcg.umontreal.ca

GYLAINE BOUCHARD

LA CHOLESTASE SOUS « L'ŒIL » DE LA GÉNÉTIQUE

La formation et la sécrétion de la bile sont des fonctions hépatiques essentielles pour plusieurs processus physiologiques, de l'absorption adéquate des lipides et des vitamines à la détoxification systémique. Cependant, il arrive que le foie devienne incapable de sécréter de façon optimale les composés à destinée biliaire. La maladie qui en résulte alors – la cholestase intra-hépatique (CIH) – peut aller jusqu'à nécessiter une transplantation.

Pour l'instant, la majorité des syndromes cholestastiques demeurent inexpliqués. Dans le lot, les cholestases idiopathiques médicamenteuses constituent un groupe important et peu documenté. Toutefois, la docteure Guylaine Bouchard a pu démontrer que des doses toxicologiques de plusieurs médicaments induisaient une CIH qui s'initiait d'ailleurs par une diminution majeure et sélective du glutathion biliaire. Ses travaux soutenaient l'idée que le déclenchement de la CIH puisse s'effectuer sur une cible physiologique qu'elle presumait être le

transporteur canalculaire du glutathion: ABCC2. La création, à partir d'un échange de gènes, d'une souche de souris congéniques, lui a finalement permis d'affirmer qu'un polymorphisme génétique transmettait bel et bien cette haute susceptibilité à la CIH. La chercheuse peut se targuer d'avoir été formée à ce sujet de pointe par les deux uniques pionniers dans le domaine: les docteurs Beverley Paigen et Martin C. Carey, respectivement chercheurs au Laboratoire Jackson et à la Faculté de médecine de l'Université Harvard.

La docteure Bouchard se propose, dans ce projet de recherche, d'utiliser cette souris congénique pour disséquer la génomique fonctionnelle de cette maladie hépatique spécifique. Son hypothèse est que la ABCC2 serait effectivement la protéine critique déterminant le maintien ou la perturbation de la fonction biliaire.

Pour vérifier cette assertion, elle testera le rôle primaire d'ABCC2 au moyen du raffinement ciblé de la région génétique proximale. Elle établira également si les connaissances actuelles concernant la fonction d'ABCC2 peuvent expliquer la susceptibilité à la cholestase de la souris congénique. En bout de piste,



Portrait des nouveaux CHERCHEURS-BOURSIERS

2002-2003

(Premier volet)

chronique préparée par **Luc Dupont**, journaliste scientifique

Voici le premier volet d'une chronique sur les nouveaux chercheurs-boursiers junior 1 qui ont obtenu une bourse du FRSQ en 2002-2003. Rappelons que ces bourses, attribuées pour une durée maximale de quatre ans, sont remises par voie de concours et après une évaluation des dossiers par des comités de pairs. À la suite des quatre années, les chercheurs peuvent concourir afin d'obtenir une bourse de chercheur junior 2 (quatre ans), puis de chercheur senior (quatre ans).



GUYLAINE BOUCHARD

Chercheuse-boursière junior 1
Ph. D.
(pharmacologie/hépatologie),
1999

Centre de recherche
Hôpital Sainte-Justine
Tél. : (514) 345-4931
gbouchard@justine.umontreal.ca

GUYLAINE BOUCHARD

LA CHOLESTASE SOUS « L'ŒIL » DE LA GÉNÉTIQUE

La formation et la sécrétion de la bile sont des fonctions hépatiques essentielles pour plusieurs processus physiologiques, de l'absorption adéquate des lipides et des vitamines à la détoxification systémique. Cependant, il arrive que le foie devienne incapable de sécréter de façon optimale les composés à destinée biliaire. La maladie qui en résulte alors – la cholestase intra-hépatique (CIH) – peut aller jusqu'à nécessiter une transplantation.

Pour l'instant, la majorité des syndromes cholestasiques demeurent inexpliqués. Dans le lot, les cholestases idiopathiques médicamenteuses constituent un groupe important et peu documenté. Toutefois, la docteure Guylaine Bouchard a pu démontrer que des doses toxicologiques de plusieurs médicaments induisaient une CIH qui s'initiait d'ailleurs par une diminution majeure et sélective du glutathion biliaire. Ses travaux soutenaient l'idée que le déclenchement de la CIH puisse s'effectuer sur une cible physiologique qu'elle présumait être le

transporteur canaliculaire du glutathion : ABCC2. La création, à partir d'un échange de gènes, d'une souche de souris congéniques, lui a finalement permis d'affirmer qu'un polymorphisme génétique transmettait bel et bien cette haute susceptibilité à la CIH. La chercheuse peut se targuer d'avoir été formée à ce sujet de pointe par les deux uniques pionniers dans le domaine : les docteurs Beverley Paigen et Martin C. Carey, respectivement chercheurs au Laboratoire Jackson et à la Faculté de médecine de l'Université Harvard.

La docteure Bouchard se propose, dans ce projet de recherche, d'utiliser cette souris congénique pour disséquer la génomique fonctionnelle de cette maladie hépatique spécifique. Son hypothèse est que la ABCC2 serait effectivement la protéine critique déterminant le maintien ou la perturbation de la fonction biliaire.

Pour vérifier cette assertion, elle testera le rôle primaire d'ABCC2 au moyen du raffinement ciblé de la région génétique proximale. Elle établira également si les connaissances actuelles concernant la fonction d'ABCC2 peuvent expliquer la susceptibilité à la cholestase de la souris congénique. En bout de piste,

ce travail devrait permettre l'avancement des connaissances sur la formation de la bile et peut-être amorcer la démonstration de l'importance de la fonction hépatobiliaire dans le développement secondaire d'autres maladies communes à traits complexes.

LAURENT BOUYER

UN PIED DEVANT L'AUTRE

Pour un neurophysiologiste, un humain qui marche n'a rien de banal. Il voit dans ces pas, dans ces pieds posés l'un devant l'autre, une synergie musculaire très précise, contrôlée par une interaction entre des commandes volontaires, des rétroactions sensorielles et un générateur de mouvements rythmiques. Le scientifique est aussi conscient que plusieurs maladies ou atteintes mettant en jeu le système nerveux peuvent toucher ces éléments de contrôle et débalancer complètement la personne, causant alors un déficit de marche. L'individu ainsi atteint doit donc apprendre à modifier cette synergie pathologique s'il veut récupérer les capacités perdues. Or, cette récupération est tout entière dépendante de la capacité d'apprentissage de ses circuits locomoteurs.

Dans son projet de recherche, le docteur Laurent Bouyer souhaite, ni plus ni moins, remonter aux origines profondes du contrôle de la marche et établir les bases des mécanismes locomoteurs adaptatifs chez des sujets normaux, de manière à développer de meilleures stratégies de réadaptation pour les individus lésés. Pour ce faire, le docteur Bouyer utilisera un tapis roulant, avec des sujets marchants qui se verront appliquer à un genou, au moyen d'une prothèse ingénieusement modifiée, un ensemble de forces externes. La cinématique des deux jambes sera alors enregistrée durant trois moments de marche : avant, pendant et après l'application des forces. L'hypothèse générale du chercheur : la présence de cette force externe obligerait les sujets à adapter leur synergie musculaire afin de ramener les mouvements de marche – alors déréglés – à la normale.

Dans un premier temps, Laurent Bouyer établira un répertoire de stratégies motrices utilisées au moment de l'adaptation. Ensuite, il tentera de quantifier la contribution de mécanismes prédictifs à l'adaptation ; des résultats préliminaires lui ont démontré que les sujets s'adaptent graduellement à la force et que ces changements persistent même

après l'arrêt de la force, suggérant ainsi de tels mécanismes. Il s'interrogera enfin sur la présence d'une « mémoire locomotrice » susceptible d'intervenir au cœur même du processus de réapprentissage. Pour le docteur Bouyer, ces expériences sont nécessaires à la compréhension des mécanismes fondamentaux sous-jacents à la récupération fonctionnelle de la marche. Qui plus est, les données obtenues serviront subséquemment de base de comparaison avec des données similaires portant cette fois sur des personnes âgées ou des individus souffrant de troubles locomoteurs. Elles aideront à mieux comprendre l'étendue de leur déficit et permettront d'améliorer leur récupération fonctionnelle.

NICOLAS CERMAKIAN

« IL EST MINUIT, DR CERMAKIAN ! »

L'objectif général des recherches du docteur Nicolas Cermakian est l'étude des mécanismes moléculaires des horloges biologiques, ainsi que les liens entre ces horloges et d'autres processus physiologiques. Il cherche plus particulièrement à clarifier les liens existant entre une horloge circadienne endogène, située dans le noyau suprachiasmatique (NSC) de l'hypothalamus, et les cycles de veille – sommeil.

Dans ce contexte, les molécules qui attirent son attention sont les hypocretines, des neuropeptides stimulant l'éveil et la consommation de nourriture, et qui ont été associées avec la narcolepsie, un syndrome caractérisé par la somnolence de jour et des anomalies de l'organisation du sommeil. Selon lui, il se pourrait bien qu'une régulation croisée existe entre le système circadien et les hypocretines, c'est-à-dire que les hypocretines puissent avoir un effet sur cette horloge, et vice versa.

Pour vérifier le premier volet de cette hypothèse, il étudiera les changements moléculaires dans le NSC chez des souris ayant reçu des injections d'hypocretines à différents moments du jour. De même, pour déterminer si l'horloge du NSC régule à son tour l'expression du gène hypocretine, il analysera l'expression de ce gène dans l'ARN d'hypothalamus de souris soumises à différents protocoles de lumière-obscurité ; il utilisera en outre des animaux dont le NSC aura été complètement détruit, et qui seront donc arythmiques. De plus en plus, des maladies humaines du sommeil commencent à être associées à des gènes de ces horloges. Ces études pourraient avoir des implications majeures.



LAURENT BOUYER

Chercheur-boursier junior 1

Ph. D. (neurophysiologie humaine), 1996

Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et intégration sociale (CIRIS) IRDPQ – Site François-Chartron

Tél. : (418) 529-9141, poste 6661

laurent.bouyer@rea.ulaval.ca



NICOLAS CERMAKIAN

Chercheur-boursier junior 1

Ph. D. (biochimie), 1998

Centre de recherche Hôpital Douglas
Tél. : (514) 762-3048

nicolas.cermakian@mcgill.ca



STÉPHANE LAPORTE

Chercheur-boursier junior 1

Ph. D. (pharmacologie), 1997

CUSM – Hôpital Royal-Victoria

Tél. : (514) 842-1231

stephane.laporte@mcgill.ca

Ces travaux s'inscrivent déjà dans la lignée des recherches menées par le docteur Cermakian pour son stage post-doctoral, dans le laboratoire du professeur Paolo Sassone-Corsi à Strasbourg. Il s'était alors intéressé à des aspects très divers de la chronobiologie : isolation de nouveaux gènes de l'horloge (*Bmal1* et *Bmal2* du poisson zèbre), détermination du rôle physiologique d'un gène (génération de souris porteuse du gène *Per1* muté), etc. Son travail actuel, comme nouveau chercheur au Centre de recherche de l'Hôpital Douglas, lui permettra de réaliser des projets scientifiques qui seront probablement les premiers au Québec à traiter des aspects cliniques et fondamentaux des rythmes circadiens.



JEAN-YVES MASSON

Chercheur-boursier junior 1

Ph. D. (biologie cellulaire et moléculaire), 1997

Centre de recherche

CHUQ – Hôtel-Dieu

Tél. : (418) 691-5151

jean-yves.masson@crhdq.ulaval.ca

STÉPHANE LAPORTE

GROS PLAN SUR LES ARRESTINES

Les récepteurs couplés aux protéines G (RCPG) représentent l'une des plus grandes classes de récepteurs membranaires. Ils sont en jeu dans le contrôle de la vision, l'olfaction, la neurotransmission et la régulation des réponses cardiovasculaires. Aussi, si l'on veut tenir compte de leur rôle fondamental dans plusieurs fonctions physiologiques, l'étude de leur régulation cellulaire devient indispensable. Toutefois, bien que l'on connaisse assez bien les mécanismes qui régissent l'activation et l'arrêt du signal intracellulaire engendré par les RCPG, le rétablissement de leur activité après qu'on les eut stimulés reste encore mal connu.

Les mécanismes qui assurent le bon fonctionnement du déclenchement et de l'arrêt du signal engendré par les RCPG sont aussi ceux qui contrôlent l'intensité et la durée des réponses physiologiques. On a constaté que la stimulation prolongée de ces récepteurs, par leurs agonistes, menait à une réduction de la réponse cellulaire à long terme. Cette perte de la réponse, ou désensibilisation, est liée à l'action des arrestines (protéines intracellulaires), qui ont pour rôle de bloquer la cascade de signalisation générée par les récepteurs. Des études récentes ont permis de mettre en évidence un rôle plus diversifié pour ces protéines. En effet, les arrestines serviraient de « protéines d'échafaudage » pour l'internalisation des RCPG. Ce mécanisme étant étroitement lié à la resensibilisation des RCPG, l'internalisation des récepteurs aurait un effet immédiat sur la réponse cellulaire.

L'objectif général du docteur Laporte est justement de comprendre, sur le plan cellulaire et moléculaire,

les mécanismes par lesquels les arrestines effectuent leur contrôle sur les processus fonctionnels de la cellule. Il souhaite, entre autres, concentrer ses efforts sur un aspect particulier du problème : le rôle joué par les arrestines dans l'internalisation et la resensibilisation des RCPG.

L'élucidation de ce mécanisme complexe est importante car elle pourrait mener à l'identification de nouvelles cibles thérapeutiques dans le traitement de troubles comme l'hypertension, l'insuffisance cardiaque ou le diabète insipide. On présume, en effet, que ces maladies sont liées à des dérèglements des mécanismes de désensibilisation et de resensibilisation des RCPG.

JEAN-YVES MASSON

DES CASSURES DANS L'ADN

De façon naturelle, tous les organismes peuvent subir des cassures de type double brin dans leur ADN. Ces lésions sont susceptibles de se produire à différents moments : au cours de la méiose, durant une réplication d'ADN endommagé, ou encore, à la suite d'une exposition à des radiations ionisantes. Extrêmement cytotoxiques, ces dommages doivent être réparés rapidement par la cellule, au risque de causer sa propre mort, voire des mutations pouvant entraîner des formes de cancer.

La recombinaison homologue est un processus naturel important au cours de cette réparation. Par exemple, chez les eucaryotes, on sait qu'un gène – le RAD51 – en catalyse les étapes essentielles. On a même découvert que de nombreux gènes homologues à RAD51, tels RAD51B, RAD51C, RAD51D, XRCC2 et XRCC3, jouaient également un rôle critique dans la réparation et dans la stabilité du génome. Le docteur Jean-Yves Masson s'intéresse à ces gènes, qu'on appelle aussi « paralogues » de RAD51. Dans son projet, il cherchera à identifier les fonctions encore mal connues de leurs protéines. Pour ce faire, il étudiera, au cours d'essais *in vitro* spécialisés, le rôle biochimique de ces paralogues. Il déterminera ensuite quels sont les cofacteurs nécessaires à leur activité. Enfin, il tentera de définir leur rôle *in vivo*. Il compte y arriver en étudiant dans des cellules humaines, à l'aide de lignées stables, les conséquences d'un dérèglement de l'expression ou de la séquence en acides aminés, une situation observée dans certaines cellules cancéreuses.

Ces approches fondamentales enrichiront nos connaissances sur les mécanismes de la recombinaison.

son, de la stabilité génétique et de la progression tumorale. Déjà, des études suggèrent qu'il existerait une relation étroite entre BRCA2 (une protéine mutée dans le cancer du sein) et RAD51. On croit que l'inactivation de ces gènes serait un événement-clé dans la tumorigénèse. À long terme, ces observations pourraient mener à l'élaboration de nouveaux agents anticancéreux, tels des peptides capables d'inhiber la recombinaison et de rendre radiosensibles les cellules cancéreuses.

JACQUES MICHAUD

FONCTION DES FACTEURS DE TRANSCRIPTION SIM1 ET SIM2 DANS LE CERVEAU

Le programme de recherche du docteur Jacques Michaud est centré sur l'étude de la différenciation des neurones du cerveau. Il s'intéresse plus particulièrement aux facteurs de transcription Sim1 et Sim2 au cours du développement de cet organe. Sim1, par exemple, intervient dans la différenciation des neurones du noyau paraventriculaire de l'hypothalamus (PVN), qui contrôle plusieurs processus physiologiques dont la régulation de l'appétit. L'haploinsuffisance de Sim1 entraîne, autant chez la souris que chez l'humain, une hyperphagie et une obésité typiques d'une dysfonction du PVN. Quant à Sim2, il intervient dans le développement du corps mamillaire, une structure hypothalamique dont l'absence pourrait être liée à des désordres cognitifs.

Le docteur Michaud se propose d'étudier, au cours des quatre prochaines années, la fonction de ces deux facteurs, de même que les programmes qu'ils contrôlent, durant le développement et après la naissance. D'entrée de jeu, les souris porteuses de mutations dans Sim1 ou Sim2 lui permettront d'apprécier le rôle général de ces gènes tout en constituant des modèles uniques pour disséquer des processus aussi complexes que le contrôle de l'appétit.

L'étude des étapes tardives du développement cérébral est d'une très grande importance, car elle pourrait permettre d'élucider les mécanismes sous-tendant la production de la grande diversité cellulaire. C'est alors toute notre compréhension des maladies neurologiques et physiologiques qui pourrait être rehaussée.

ÉRIC PETITCLERC

INVESTIGUER LE MICRO-ENVIRONNEMENT DES CANCERS

Croissance et invasion tumorales sont directement associées à la dégradation progressive mais limitée de la matrice extracellulaire, l'« espace » qui lie les cellules entre elles dans divers tissus. Le remodelage de cet « espace de transition » entre les cellules met en jeu un nombre considérable de protéinases et d'enzymes capables de former des ponts interchaînes entre les protéines adjacentes du tissu conjonctif formant la charpente des tumeurs. Parmi ces enzymes, on retrouve les transglutaminases (TGs), qui, selon des travaux récents, inhiberaient la croissance tumorale. On connaît encore très peu ce phénomène. Toutefois, certains croient que l'arrêt de croissance du substrat cancéreux pourrait être dû à une modification, par des TGs, de la capacité des différentes matrices à lier des récepteurs membranaires comme les intégrines.

Dans son projet, le docteur Éric Petitclerc étudiera les mécanismes par lesquels les TGs modifient l'adhésion cellulaire « médiée » par différentes intégrines. Il est en effet possible que l'action des TGs puisse affecter des séquences normalement accessibles et masquer ou augmenter leur affinité pour une intégrine donnée. Il examinera aussi la possibilité que l'activité enzymatique intense, celle qui se déploie en périphérie des tumeurs, puisse être utilisée pour concentrer une molécule toxique à proximité même des cellules tumorales, en vue d'une intervention thérapeutique.

Pour cela, il faudra déterminer la capacité des TGs à lier de manière covalente une toxine qui, une fois absorbée par les cellules tumorales, pourrait causer la mort cellulaire – il est connu que les fragments de protéines de la matrice extracellulaire peuvent être absorbés par des cellules tumorales. Cette propriété serait ainsi utilisée pour forcer la concentration cytosolique d'une toxine normalement incapable d'entrer dans les cellules, et contribuant ainsi à inhiber la croissance tumorale de manière endogène.

Tout ceci suggère que la composition du micro-environnement d'un cancer serait critique pour sa survie et pour son potentiel métastatique. Le docteur Petitclerc a d'ailleurs déjà bien montré, dans ses publications, que la matrice modifiée d'une tumeur favorise la survie des cellules tumorales et endothéliales vasculaires, et que des fragments solubles de ces matrices inhibent ce rôle protecteur.



JACQUES MICHAUD

Chercheur-boursier junior 1

M.D., 1988

M.Sc. (virologie), 1990

Centre de recherche

Hôpital Sainte-Justine

Tél. : (514) 345-4931

jmichaud@justine.umontreal.ca



ÉRIC PETITCLERC

Chercheur-boursier junior 1

Ph. D. (pharmacologie), 1995

Centre de recherche

CHUQ – Hôpital St-François

d'Assise

Tél. : (418) 525-4444,

poste 2364

eric.petitclerc@crsfa.ulaval.ca



GRACIELA PINEYRO

Chercheuse-boursière junior 1

M.D., 1991

Ph. D. (neurosciences), 1997

Centre de recherche

Fernand-Seguin

Hôpital Louis-H. Lafontaine

Tél. : (514) 251-4015

graciela.pineyro@

CRFS.UMontreal.CA

GRACIELA PINEYRO

DE L'EFFET À LONG TERME DES PSYCHOTROPES SUR LE CERVEAU

On sait depuis un certain temps que l'administration prolongée de drogues psychotropes produit des changements dans l'expression génétique des neurones. Dans le cas des antidépresseurs, ces changements sont considérés comme une neuro-adaptation vraisemblablement nécessaire à l'efficacité du traitement et ce, sans qu'on sache vraiment pourquoi il en va ainsi. L'explication se trouve probablement du côté des mécanismes biochimiques intracellulaires induits par ces substances, croit Graciela Pineyro, qui étudie ce phénomène lié non seulement aux antidépresseurs, mais aussi aux drogues dites « d'abus ».

Parmi les cibles communes de ces deux types de psychotropes, on retrouve les neurones noradrénergiques du locus coeruleus (LC). Des recherches ont effectivement montré que l'administration prolongée de différents types d'antidépresseurs (ou de drogues d'abus comme les opiacés) mettait en jeu, à l'intérieur de ces neurones, une réaction du facteur de transcription CREB* ou une modification enzymatique de la voie de signalisation ampC. Plus encore, on a remarqué que ces changements étaient liés à la stimulation maintenue des récepteurs *alpha 2* adrénergiques ou des récepteurs opiacés de type *mu*.

Or, même si les substrats intracellulaires, sur lesquels ces drogues agissent, sont les mêmes, les intégrants de la voie de signalisation de l'ampC s'adaptent de façon opposée à l'administration prolongée d'opiacés et d'antidépresseurs. Cette particularité viendrait du fait que les deux groupes de drogues activent des circuits neuronaux différents. Cette hypothèse n'a cependant jamais été validée; pire, les autres explications potentielles n'ont jamais été explorées.

La docteure Pineyro se propose d'évaluer les effets induits par la stimulation de ces deux récepteurs, mais cette fois chez des neurones noradrénergiques du LC, là où les effets provenant des circuits cérébraux sont absents. Pour ce faire, elle stimulera les récepteurs *mu* en utilisant la morphine ainsi que des ligands alcaloïdes tels que l'etorphine. De même, elle aura recours à des inhibiteurs sélectifs de la recapture de la NA, comme la reboxetine, pour représenter les antidépresseurs qui induisent la

stimulation des récepteurs *alpha 2A*. De cette façon, l'activité du facteur de transcription CREB pourra être examinée avec une précision telle que l'on pourra mieux comprendre à quoi tient plus exactement ce changement d'expression génétique neuronal particulier.

MARC SERVANT

AU CŒUR DES MALADIES VASCULAIRES

La liaison de l'hormone angiotensine II (Ang II) à deux sous-types de récepteurs pharmacologiquement distincts – AT1 et AT2 – contribue au développement de maladies vasculaires telle l'athérosclérose, une affection dégénérative principalement associée à des processus jouant sur la croissance des cellules musculaires lisses vasculaires. D'autres facteurs de risques, telles les infections par le cytomégalovirus humain (HCMV), semblent également favoriser le développement de plaques athérosclérotiques.

Les mécanismes moléculaires modulant ces processus sont, pour l'instant, peu définis. Cependant, des pistes d'explication existent. L'hypothèse du docteur Marc Servant, par exemple, est que les processus conduisant à la pathogenèse et à la déstabilisation des plaques athérosclérotiques mettraient en jeu des facteurs de transcription tels que l'*Interferon Regulation Factor-3* (IRF-3) et NF-kappaB. Des études récentes suggèrent en effet que ces facteurs seraient la cible de plusieurs classes de virus (comme le HCMV).

Les objectifs de ce projet de recherche consistent à comprendre le rôle de ces facteurs de transcription dans les processus cellulaires conduisant à l'athérosclérose d'origine virale et hormonale. On utilisera un modèle de cellules musculaires lisses vasculaires, à travers lesquelles on ciblera des processus comme la synthèse et la sécrétion de chimiokines RANTES, l'apoptose ou l'induction (ou la répression) de nouveaux gènes contrôlés directement par ces facteurs. On croit que ces nouveaux gènes auraient un rôle fort important à jouer dans le développement et le maintien de l'athérosclérose.



MARC SERVANT

Chercheur-boursier junior 1

Ph. D. (pharmacologie), 1999

Faculté de pharmacie

Université de Montréal

Tél. : (514) 343-6111

marc.servant@umontreal.ca

* CREB = ampC Response Element Binding Protein

RONALD M. SULLIVAN

DÉPRESSION : INDICES AU CORTEX PRÉFRONTAL

La dépression majeure et les troubles d'anxiété, deux maladies associées à des changements fonctionnels dans le cortex préfrontal (PFC), ont un certain nombre de caractéristiques communes, dont l'une des principales est une hypersensibilité du système de régulation du stress. En effet, il semblerait qu'il y ait, chez les individus qui souffrent de ces maladies, un déséquilibre fonctionnel de l'activité du PFC favorisant ainsi l'hémisphère droit, où sont situés les substrats neuronaux actifs dans le traitement des émotions et de la régulation du stress.

Ces conclusions ont évidemment suscité un intérêt de la part de chercheurs tel le docteur Ronald M. Sullivan, dont les récents travaux menés sur le rat ont permis de démontrer un degré surprenant de latéralisation fonctionnelle au niveau du PFC médian (mPFC). Il a notamment constaté que les lésions *excitotoxiques* du côté droit atténuaient l'activation de l'axe HHS (hypothalamo-hypophysaire-surrénalien) à la suite d'un stress léger, réduisant d'autant le développement de pathologies associées au stress intense comme l'ulcère. De même, la destruction de

cellules du mPFC droit diminue les réponses anxiogènes dans certains tests comportementaux.

Les objectifs de recherche du docteur Sullivan sont d'examiner la nature des interactions inter-hémisphériques entre les PFC gauche et droit, qui, cliniquement, semblent si importants dans le maintien d'un équilibre fonctionnel optimal dans l'activité du PFC. Il espère aussi identifier les substrats neurochimiques qui démontrent le plus haut degré d'expression asymétrique dans le mPFC et qui sont liés aux systèmes de régulation du stress. Jusqu'à maintenant, les études chez les rats témoins lui ont appris que les asymétries gauche/droite dans la libération de la dopamine (dans le mPFC) étaient en corrélation avec l'activation de l'axe HHS.

De tels résultats dans l'élucidation des bases biologiques des désordres psychiatriques sont encourageants. D'aucuns, comme le docteur Sullivan, croient qu'on trouvera là, dans les années à venir, d'importantes clés à la compréhension des mécanismes déclencheurs de nombreuses maladies mentales.



RONALD M. SULLIVAN

Chercheur-boursier junior 1

Ph. D. (neurosciences), 1995

Centre de recherche

Fernand-Seguin

Hôpital Louis-H. Lafontaine

Tél. : (514) 251-4015

poste 3553

rsullivan@crfs.umontreal.ca



LE RÉSEAU PROVINCIAL EN ADAPTATION ET EN RÉADAPTATION DU QUÉBEC (REPAR)

par **Luc Dupont**, journaliste scientifique

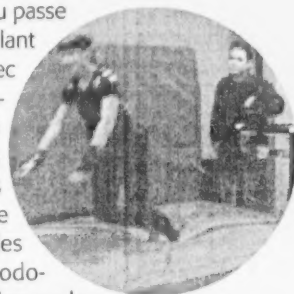


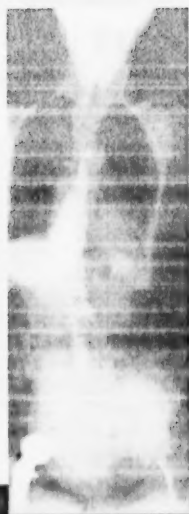
Quelques semaines après que l'ex-premier ministre du Québec, Lucien Bouchard, eut subi l'amputation d'une jambe à la suite d'une atteinte par la bactérie mangeuse de chair, on le vit à la une des journaux et à la télévision, béquilles sous les bras, fourbu mais vivant, sortant de l'Institut de réadaptation de Montréal, où il venait de passer de précieux moments à se familiariser avec sa prothèse jambière.

Hormis de si tristes événements très médiatisés, et parce que le monde de la santé fait souvent la manchette pour tant d'autres raisons, l'adaptation-réadaptation constitue une dimension des soins qui parfois nous échappe ou passe inaperçue. Ce domaine représente pourtant un monde stimulant

qui a beaucoup à dire et à montrer... Surtout avec le REPAR – le Réseau provincial en adaptation-réadaptation du Québec – qui fêtera en 2004 son 10^e anniversaire. Fort de ses 236 membres, dont la majorité sont des cliniciens, le REPAR soutient une trentaine de projets de recherche – projets-pilotes, études exploratoires, développement d'outils méthodologiques –, ce qui en fait un acteur de premier plan sur le « front » du développement des connaissances en ce domaine.

IRM d'intervention dans le syndrome d'abutement de l'épaule ; imagerie optique dans l'exploration du cerveau ; télésurveillance et maintien des personnes âgées à domicile ; technologie du génie tissulaire appliquée au ligament du genou... autant de sujets d'études spectaculaires qui montrent l'avènement, depuis quelques années, d'une nouvelle forme de recherche en adaptation-réadaptation et ce, grâce aux possibilités des technologies de pointe. « Le recrutement des chercheurs doit se faire de plus en plus dans les disciplines concernées par les technologies de pointe, et particulièrement l'ingénierie », croit la docteure Carol Lillian Richards, Ph. D., directrice du REPAR, qui se félicite, par ailleurs, de l'arrivée récente dans son réseau des premiers représentants de la neuropsychologie, une discipline mise de l'avant à la suite des progrès de l'imagerie médicale.





Les quatre dernières années auront également vu le retour, à l'avant-plan du REPAR, d'un gros dossier : la formation de la relève. « C'est la plus importante question pour nous, répète Carol Richards. Nous comptons y investir toute l'énergie nécessaire afin d'arriver à juguler cette pénurie de chercheurs qui menace notre domaine. » En effet, trop souvent les professionnels qui étudient en adaptation-réadaptation – physiothérapeutes, ergothérapeutes, orthophonistes – sont recrutés dès leur sortie du bac par un monde du travail assoiffé de ce type de compétences. Cela laisse le secteur de la recherche exsangue. Pas étonnant alors que le REPAR en soit venu à consacrer jusqu'au tiers de son budget à la formation d'étudiants-chercheurs, et ce à travers une batterie de programmes (bourses de maîtrise et de doctorat, bourses de dépannage pour chercheurs, étudiants d'été, etc.).

Le REPAR aura donc 10 ans en 2004. Est-ce jeune, vieux, ou est-il trop tôt pour dresser un bilan? « C'est suffisant pour constater une des influences qu'a pu avoir le Réseau jusqu'à maintenant : on a touché à la culture même du milieu de la réadaptation », souligne l'un des membres fondateurs du REPAR, le docteur A. Bertrand Arsenault, Ph. D. Aujourd'hui responsable de l'axe Déficiences musculo-squelettiques (l'un des trois axes du Réseau avec Déficiences sensorielles et Déficiences neurologiques), le docteur Arsenault se souvient d'une époque, pas si lointaine, où on n'encourageait pas la recherche clinique, pensant que cela se ferait au détriment des soins à donner aux patients! « Aujourd'hui, non seulement les cliniciens forment-ils aussi les étudiants, mais ils apprennent à utiliser davantage les résultats de leurs recherches, ce qui fait que l'on remet plus facilement en cause nos pratiques, dit-il. Après 10 ans d'existence, on peut dire que la résistance en recherche clinique n'existe pratiquement plus dans notre milieu. Voilà ce qui s'appelle changer une culture! »

Constatez-le par vous-même en lisant ce dossier préparé pour vous!



Adaptation et réadaptation: un monde en transformation

par **Carol L. Richards, Ph.D.**,
directrice du Réseau provincial de recherche
en adaptation-réadaptation (REPAR)

Le REPAR (1994-2003) regroupe, en février 2003, 236 membres, soit 117 chercheurs réguliers, 19 chercheurs associés, 8 chercheurs en émergence et 92 cliniciens. Dès le début, le REPAR s'est doté d'une structure comportant un conseil d'administration (CA) et un conseil scientifique (CS). Ce partage des pouvoirs et une charte ont favorisé une gestion transparente et participative. Quant au site Web (<http://www.fmed.ulaval.ca/repar/accueil.htm>), il facilite les communications.

Au cours des années, le REPAR a modifié ses stratégies pour répondre aux besoins perçus par les CA et CS. La formation de la relève a toujours été la préoccupation majeure, les retombées étant majeures pour l'enseignement et la recherche en réadaptation au Québec.

De 1994 à 1998, le REPAR a contribué au développement de la recherche dans des domaines prioritaires tels que les déficiences sensorielles, la pédiatrie, les lésions musculosquelettiques et la neuropsychologie. Depuis 1998, les activités de recherche sont subdivisées en trois axes de déficiences: neurologiques, musculosquelettiques et sensorielles. Le REPAR a instauré des programmes de subventions en vue d'offrir des fonds de démarrage pour des projets interdisciplinaires et de soutenir les jeunes chercheurs. Plusieurs de ces projets ont déjà donné des résultats que des équipes de chercheurs ont à leur tour utilisé pour obtenir des subventions majeures d'organismes subventionnaires. Le



Carol L. Richards

REPAR a aussi mis sur pied des projets conjoints de recherche en partenariat avec d'autres réseaux du FRSQ (Réseau québécois de recherche sur le vieillissement, Réseau en santé buccodentaire, Réseau en santé mentale et neurosciences, Réseau de recherche sur le développement, la santé et le bien-être de l'enfant, Réseau de recherche en santé de la vision), avec le Centre d'excellence canadien sur les AVC et avec les IRSC.

Le REPAR contribue enfin financièrement pour soutenir l'organisation de conférences et de congrès et, chaque année, il présente des Journées scientifiques. Cette année, ces Journées, organisées par l'axe neurologique, porteront sur la plasticité du cerveau. Elles se tiendront à Québec, les 23 et 24 mai prochains, dans le cadre du Congrès de l'Acfas dont le président a accepté de prononcer le mot de bienvenue.

AXE DE RECHERCHE	RESPONSABLE DE L'AXE	ÉTABLISSEMENT	TÉLÉPHONE/ COURRIEL
Déficiences musculosquelettiques	A. Bertrand Arsenault	École de réadaptation Faculté de médecine Université de Montréal	(514) 343-6301 bertrand.arsenault@umontreal.ca
Déficiences neurologiques	Maryse Lassonde	Département de psychologie Université de Montréal	(514) 343-6959 maryse.lassonde@umontreal.ca
Déficiences sensorielles	Jean-Pierre Gagné	École d'orthophonie Faculté de médecine Université de Montréal	(514) 343-7158 jean-pierre.gagne@umontreal.ca

COMMENTAIRE

Adaptation et réadaptation: un monde en transformation

par **Carol L. Richards, Ph.D.**,
directrice du Réseau provincial de recherche
en adaptation-réadaptation (REPAR)

Le REPAR (1994-2003) regroupe, en février 2003, 236 membres, soit 117 chercheurs réguliers, 19 chercheurs associés, 8 chercheurs en émergence et 92 cliniciens. Dès le début, le REPAR s'est doté d'une structure comportant un conseil d'administration (CA) et un conseil scientifique (CS). Ce partage des pouvoirs et une charte ont favorisé une gestion transparente et participative. Quant au site Web (<http://www.fmed.ulaval.ca/repar/accueil.htm>), il facilite les communications.

Au cours des années, le REPAR a modifié ses stratégies pour répondre aux besoins perçus par les CA et CS. La formation de la relève a toujours été la préoccupation majeure, les retombées étant majeures pour l'enseignement et la recherche en réadaptation au Québec.

De 1994 à 1998, le REPAR a contribué au développement de la recherche dans des domaines prioritaires tels que les déficiences sensorielles, la pédiatrie, les lésions musculosquelettiques et la neuropsychologie. Depuis 1998, les activités de recherche sont subdivisées en trois axes de déficiences: neurologiques, musculosquelettiques et sensorielles. Le REPAR a instauré des programmes de subventions en vue d'offrir des fonds de démarrage pour des projets interdisciplinaires et de soutenir les jeunes chercheurs. Plusieurs de ces projets ont déjà donné des résultats que des équipes de chercheurs ont à leur tour utilisé pour obtenir des subventions majeures d'organismes subventionnaires. Le



Carol L. Richards

REPAR a aussi mis sur pied des projets conjoints de recherche en partenariat avec d'autres réseaux du FRSQ (Réseau québécois de recherche sur le vieillissement, Réseau en santé buccodentaire, Réseau en

santé mentale et neurosciences, Réseau de recherche sur le développement, la santé et le bien-être de l'enfant, Réseau de recherche en santé de la vision), avec le Centre d'excellence canadien sur les AVC et avec les IRSC.

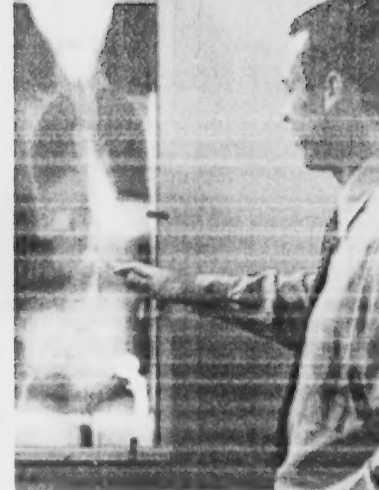
Le REPAR contribue enfin financièrement pour soutenir l'organisation de conférences et de congrès et, chaque année, il présente des Journées scientifiques. Cette année, ces Journées, organisées par l'axe neurologique, porteront sur la plasticité du cerveau. Elles se tiendront à Québec, les 23 et 24 mai prochains, dans le cadre du Congrès de l'Acfas dont le président a accepté de prononcer le mot de bienvenue.

AXE DE RECHERCHE	RESPONSABLE DE L'AXE	ÉTABLISSEMENT	TÉLÉPHONE/ COURRIEL
Déficiences musculosquelettiques	A. Bertrand Arsenault	École de réadaptation Faculté de médecine Université de Montréal	(514) 343-6301 bertrand.arsenault@umontreal.ca
Déficiences neurologiques	Maryse Lassonde	Département de psychologie Université de Montréal	(514) 343-6959 maryse.lassonde@umontreal.ca
Déficiences sensorielles	Jean-Pierre Gagné	École d'orthophonie Faculté de médecine Université de Montréal	(514) 343-7458 jean-pierre.gagne@umontreal.ca

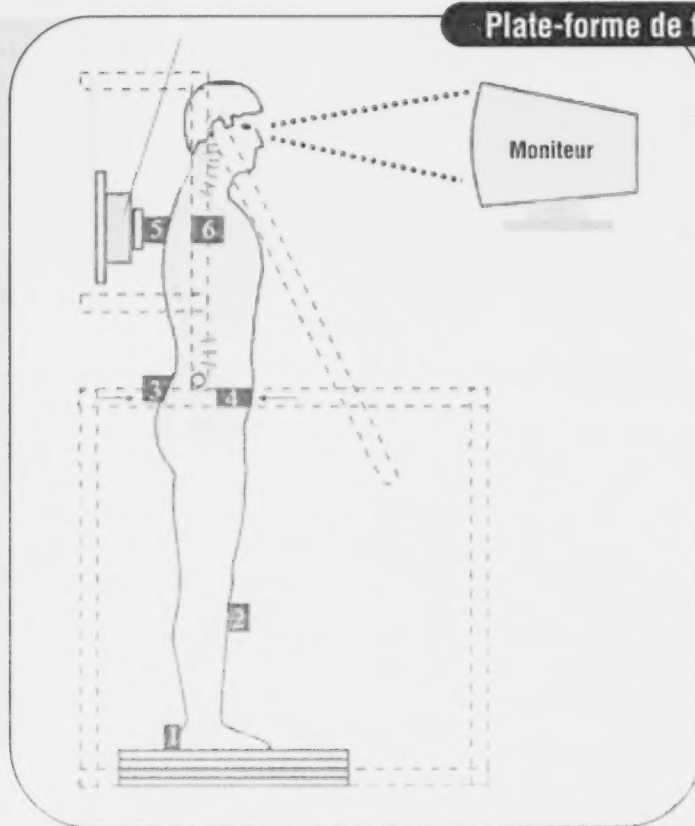
DÉFICIENCES MUSCULOSQUELETTIQUES

Au cours des dernières années, les responsables de l'axe *Déficiences musculosquelettiques* ont fait du recrutement de jeunes chercheurs l'une de leurs priorités. En plus de représenter une garantie de pérennité dans un domaine de la recherche où la relève a toujours été difficile à trouver, les jeunes chercheurs en adaptation-réadaptation arrivent dans les laboratoires avec une maîtrise des technologies de pointe devenues aujourd'hui indispensables. Qui dit nouvelles technologies, dit également émergence de nouvelles thématiques et de nouveaux horizons de recherche. C'est ce dont nous voulons rendre compte ici.

Dans cet axe, on poursuit certes l'étude des maux de dos, véritable fléau des sociétés industrielles, mais on commence cependant à le faire en adoptant une nouvelle approche biopsychosociale. Cela a donné lieu, au Québec, à des interventions fort avant-gardistes en matière de réadaptation des travailleurs blessés, interventions qui traduisent bien l'évolution fulgurante des recherches en ce domaine au cours des 15 dernières années. En outre, l'actuelle crise du système de santé a également eu des répercussions dans le monde de la recherche en adaptation-réadaptation. Elle a emmené les praticiens à réfléchir davantage sur



l'efficacité des pratiques utilisées – autant en ce qui a trait à la validité des techniques qu'aux coûts de tels services à la population – et à devenir ainsi plus critiques face à eux-mêmes. Enfin, grâce à l'apport des nouvelles technologies d'imagerie médicale, plusieurs chantiers de recherche en réadaptation se sont ouverts ces années-ci, permettant aux chercheurs de mesurer, de remettre en cause, voire d'élucider la pertinence de leurs pratiques.



Chaîne d'acquisition de signaux physiologiques (EMG) et comportementaux (cinématique et dynamique sur plate-forme de force), cette méthodologie particulièrement performante permet une évaluation non invasive du métabolisme musculaire au cours de l'effort.

1. Évaluation et nouvelles technologies

a) Visualiser en 3D les structures osseuses de l'épaule

Il est maintenant possible d'utiliser l'imagerie de résonance magnétique à champ ouvert, communément appelée IRM d'intervention (IRMi), pour reconstruire et visualiser en mode 3D les structures osseuses du complexe articulaire de l'épaule. Aussi, avec l'aide d'un radiologiste, d'un ingénieur de l'Unité de résonance magnétique du CHUQ, d'un biomécaniste et d'un étudiant physiothérapeute au doctorat, une membre de cet axe a pu développer tout un champ de recherche portant sur l'imagerie dynamique de l'épaule, en lien avec une pathologie précise: le syndrome d'abusement de l'épaule (SAE).



FIGURE 1 : Mesure de la distance acromio-humérale à différentes positions d'élévation du bras à l'aide d'un appareil d'imagerie de résonance magnétique d'intervention (IRMi) à configuration ouverte.

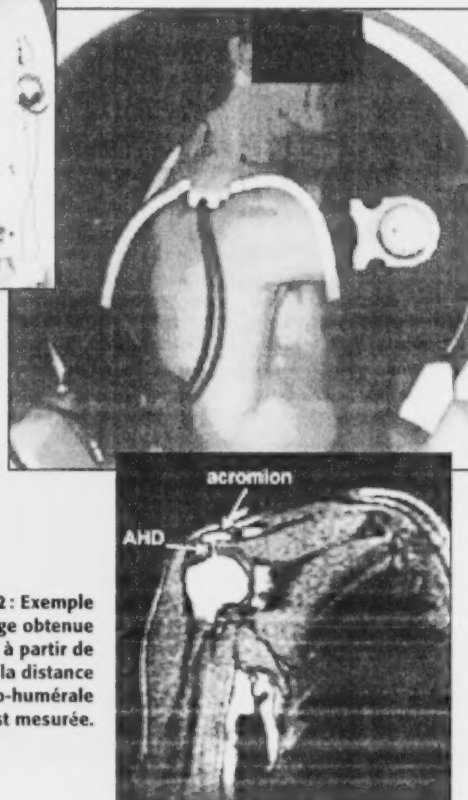


FIGURE 2 : Exemple d'une image obtenue en IRMi à partir de laquelle la distance acromio-humérale (DAH) est mesurée.



b) Évaluation

Une étude exploratoire a également permis de regrouper différentes expertises en recherche pour en arriver à une meilleure évaluation des interventions pratiquées couramment. Par exemple, on est à évaluer les effets d'une intervention musculosquelettique, l'arthrographie de distension, utilisée dans le traitement d'un autre affect des membres supérieurs: la capsulite rétractile de l'épaule.

Cette pathologie de l'articulation gléno-humérale est caractérisée par une douleur sévère, au repos et à l'effort, accompagnée d'une diminution importante de la mobilité active et passive de l'épaule. Actuellement, l'arthrographie de distension, qui vise à étirer spécifiquement la capsule articulaire par injection de liquide ou d'air, réussit à réduire la douleur et à améliorer la mobilité du membre. Toutefois, les changements sur le plan de la fonction n'ont jamais été documentés de façon rigoureuse. En plus, l'efficacité d'arthrographies de distension, répétées à deux ou trois reprises, telles qu'elles sont utilisées dans la pratique clinique, n'a jamais été évaluée.

Ainsi, en plus d'avoir des retombées significatives sur le bien-être des patients traités, une telle étude permettra de documenter de façon exhaustive une pratique quotidienne en réadaptation. Elle permettra également de franchir un pas important: montrer, et ce, pour le bénéfice des cliniciens et des organismes payeurs, que le traitement est bel et bien fondé sur des données scientifiques.

2. Développer des outils pour évaluer la fatigabilité musculaire du dos

Pour modestes que soient les contributions financières du REPAR – souvent de petites subventions de 15 000 \$ à 25 000 \$ servant à développer de nouveaux outils de mesure ou à financer des projets-pilotes –, elles n'en arrivent pas moins à générer un indéniable effet de « start-up », ce qui, jusqu'à maintenant, a permis de nombreuses initiatives. Ainsi, à un moment, le Réseau était à mille lieux d'imaginer les retombées d'une modeste subvention accordée, il y a cinq ans, à une petite équipe de chercheurs.

Un étudiant, formé dans ce groupe, en est venu à décrocher une bourse importante, à prendre ensuite le leadership de toute une problématique de réadaptation et à obtenir des fonds supplémentaires de plusieurs millions de dollars. L'histoire? En 1998, des membres de l'axe, travaillant aux deux universités de Montréal et de Sherbrooke, obtiennent un petit fonds de démarrage pour mettre sur pied un projet visant à créer une méthode d'évaluation des maux de dos, approche fondée sur la mesure de la fatigabilité musculaire. Plus précisément, on veut développer un protocole d'évaluation novateur par électromyographie (EMG) – un type de test de fatigue fonctionnel – qui représentera une méthode d'évaluation quantitative de l'endurance des muscles dorsolombaires en lien avec les exigences du travail. L'idée maîtresse est d'adapter les outils d'évaluation cliniques actuels de manière à prendre des décisions éclairées sur les capacités de travail d'un individu blessé au dos. On veut, par exemple, éviter de renvoyer précipitamment au boulot un travailleur dont les muscles du dos seraient encore trop fragiles, ou encore, d'indemniser à tort un travailleur déjà rétabli.

Ce type d'évaluation objective des déficiences musculaires, particulièrement en ce qui a trait aux douleurs lombalgiques, a toujours représenté un défi de taille en réadaptation. Ces déficiences

sont généralement quantifiées à l'aide de mesures de performance maximale. Or, de tels efforts ne peuvent être demandés à des sujets lombalgiques, car ces mesures sont généralement influencées par la peur soit de la douleur, soit de se blesser de nouveau, ce qui interfère avec l'évaluation objective des qualités intrinsèques des muscles. En ce sens, la méthode par EMG est d'intérêt. Elle permet de détecter l'apparition progressive de la fatigue musculaire au cours de contractions sous-maximales de durée limitée, ce qui rend leur application pratique en clinique.

C'est dans cette perspective prometteuse que les travaux de l'équipe se sont mis en marche. Dans le groupe, un étudiant au post-doctorat s'est démarqué et a obtenu une bourse importante de l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et sécurité du travail (IRSST), le « bras scientifique » de la CSST, où l'on s'intéresse également à cette problématique de mesure de la fatigue musculaire dorsolombaire en raison de la pléthore de travailleurs blessés au dos qu'elle doit indemniser chaque année. Premier partenariat entre le REPAR et l'IRSST!

En plus, un des membres de l'axe est directeur du Réseau en réadaptation au travail du Québec (RRTOQ), une structure tournée, comme son nom l'indique, vers la réalité de la réadaptation découlant

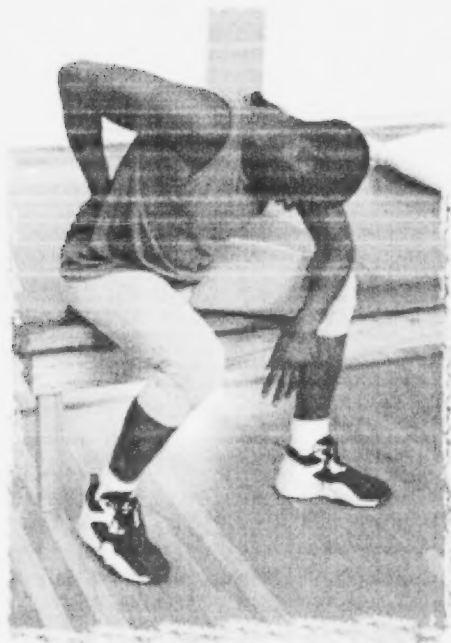
particulièrement du travail. Cet heureux rapprochement permettra d'assurer l'utilisation optimale des retombées de cette programmation de recherche en milieu clinique. Deuxième partenariat!

On le constate, cette petite impulsion du REPAR aura permis de lancer deux nouvelles alliances propres à renforcer l'action du Québec dans ce domaine de recherche. Le Réseau aura non seulement aidé à former une relève de qualité; il aura contribué à ce que le Québec prenne un leadership national en cette matière.

3. Transformer la réadaptation au travail : d'une visée parcellaire à une perspective systémique

Si l'on s'entend pour dire que les maux de dos ont un effet social considérable – ne serait-ce qu'au chapitre des coûts liés à la réadaptation au travail – il ne faut pas oublier qu'ils ont aussi d'importantes répercussions dans l'intimité de l'individu en cause. Parfois, cette dimension a presque autant à voir avec la douleur – du moins sa chronicité – qu'avec la lésion elle-même. Aujourd'hui, cet aspect biopsychosocial des lésions musculosquelettiques est devenu une voie de plus en plus fréquentée en réadaptation.





De nombreuses études ont en effet démontré que les facteurs biopsychosociaux sont intimement liés au problème de la dorsolombalgie chronique. Par exemple, on reconnaît aujourd'hui que l'écart entre la qualité de vie (physique, psychologique et sociale) d'un travailleur accidenté et la situation souhaitée par celui-ci, génère un stress qui peut aller jusqu'à exacerber la douleur dorsale elle-même. Si l'on veut endiguer ce facteur psychologique, on doit être en mesure d'évaluer cet écart. Or, les instruments à cette fin – par exemple, des questionnaires-types – sont très peu nombreux et, jusqu'ici, n'ont pas été validés auprès d'une population d'individus souffrant de dorsolombalgies. Des membres de l'axe travaillent donc à établir la validité de critères et la sensibilité au changement d'un tel instrument, appelé ISQV ou « Inventaire systémique de qualité de vie ». Ce type de considérations peuvent surprendre – et combien – les lecteurs non rompus à ce domaine de la recherche en santé! Cela montre à quel point la réadaptation au travail s'est profondément transformée au cours des quinze dernières années.

Avant le milieu des années 1980, l'ensemble des interventions de prise en charge des dorsolombalgies ne mettait l'accent que sur la réduction ou la disparition de la déficience survenue dans le système musculosquelettique. Autrement dit, on ne cherchait qu'à « guérir le bobo ». Aujourd'hui, en entreprenant un programme de réadaptation, les praticiens voient beaucoup plus haut. Ils visent l'amélioration d'un ensemble de capacités de l'individu qui lui permettront ensuite de se protéger efficacement contre les récurrences, et cela, en intégrant dans le processus de réadaptation le milieu du travail, là où a eu lieu la lésion.

À la fin des années 1990, des cliniciens, membres à la fois du REPAR et du RTTQ, ont introduit un tel type d'approche au Québec en créant le programme de réadaptation PREVICAP, pour PRÉvention des situations de HANDICAP au travail. Offert depuis maintenant plus de trois ans à une clientèle diversifiée de personnes présentant une situation de handicap au travail, ce programme privilégie, notamment, une collaboration systématique entre les conseillers en réadaptation de la Commission de la santé et sécurité du travail (CSST) et l'équipe interdisciplinaire de réadaptation au travail du PREVICAP. Cette équipe rassemble les professionnels suivants : ergothérapeute – qui se rend sur le milieu de travail –, kinésiothérapeute, psychologue, ergonomiste, médecin et orthopédiste. Le médecin traitant, l'employeur, le représentant syndical et même l'assureur sont également introduits dans le processus! En effet, il est maintenant conseillé que l'assureur soit un collaborateur-clé dans le processus de réadaptation, car il est en relation directement à la fois avec le travailleur, le milieu de travail et les intervenants de la santé. Il peut favoriser une meilleure communication entre les partenaires et permettre de réduire les délais liés aux contraintes administratives.

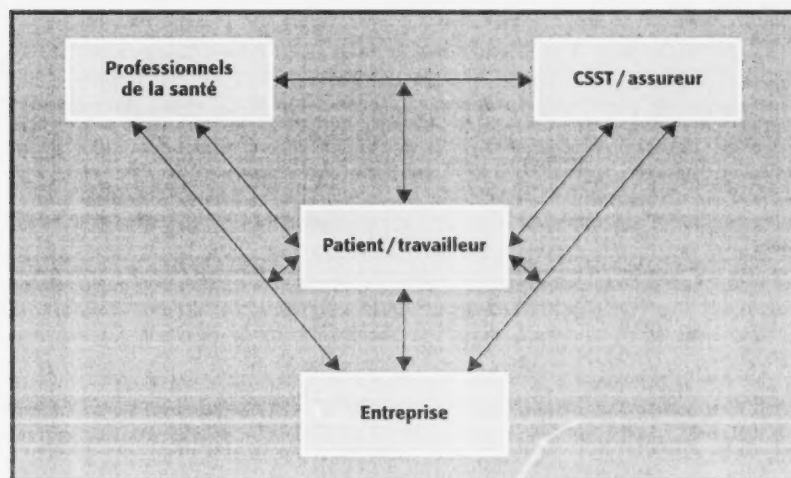


FIGURE 3 : Interaction entre les partenaires impliqués dans le retour au travail



Selon une étude (un essai clinique réalisé dans la région de Sherbrooke), les coûts « avantage et efficacité » d'un tel programme, combinant intervention clinique et intervention en milieu de travail, se sont révélés importants : un investissement moyen de 3291 \$ par travailleur dans les interventions a permis d'économiser une moyenne de 18509 \$ par travailleur et d'éviter ainsi près de 293 jours d'absence après un suivi de six ans.

4. Évaluer les coûts de la réadaptation chez les personnes âgées

On le voit bien : la croissance du nombre d'incapacités et de leurs coûts impose la nécessité d'un changement dans la prise en charge des problèmes. Ainsi, dans les années à venir, l'évaluation de l'efficacité et des coûts mêmes de la réadaptation apparaît comme une des voies majeures en ce domaine. Des chercheurs de l'axe examinent actuellement en ce sens diverses facettes des services de réadaptation offerts à la clientèle gériatrique. Chez celle-ci, le volume d'actes médicaux et paramédicaux ne cesse d'augmenter, non seulement à cause du vieillissement, mais aussi à cause de l'accroissement du nombre de personnes ayant plus de 75 ans.

Par exemple, une micro-analyse des coûts généraux et spécialisés liés aux services de réadaptation dispensés à un groupe de 151 usagers d'un programme hospitalier de jour gériatrique, a permis de démontrer que, dans cet échantillon, les bénéfices excédaient les coûts par 114 p. 100 (1 \$ investi = 2,14 \$).

De même, une subvention de fonctionnement des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) a permis de mettre sur pied une recherche qui permettra d'évaluer et de comparer l'efficacité de différentes pratiques de réadaptation ayant trait à la rééducation de l'équilibre des personnes âgées en perte d'autonomie. En effet, devant l'ampleur des coûts associés aux chutes, il devient impératif de documenter les coûts et les conséquences d'interventions associées à

la prévention de tels accidents chez les personnes âgées – entre autres, l'efficacité et l'efficience des méthodes et postures du Tai Chi (groupe expérimental) dans la rééducation de l'équilibre des personnes âgées présentant des déficiences multiples, en la comparant à des modalités de physiothérapie conventionnelles (groupe témoin).

Ces travaux fourniront aux décideurs davantage d'information sur les aspects économiques et cliniques des programmes de réadaptation offerts dans différents contextes, permettant ainsi d'éclairer leurs décisions dans l'allocation des budgets pour les soins de santé.

► POUR INFORMATION :

A. Bertrand Arsenault, Ph. D.

Tél. : (514) 343-6301

bertrand.arsenault@umontreal.ca



DÉFICIENCES NEUROLOGIQUES

Les cas de déficiences neurologiques qui nécessiteront une réadaptation foisonnent. Des exemples ? Jeune fille de 20 ans impliquée dans un accident de la route : traumatisme crânien ; bébé ayant éprouvé des difficultés graves au moment de la naissance : paralysie cérébrale ; jeune retraité : accident vasculaire cérébral (AVC)... Et cela, sans parler des nombreux désordres neurologiques et neurodégénératifs – de l'épilepsie à la maladie d'Alzheimer – qui impliqueront des services en adaptation-réadaptation. Aussi, il n'est pas étonnant que cet axe soit le plus important de ce réseau en nombre de projets, de chercheurs ainsi que d'étudiants en formation.

Au moment du plus récent renouvellement de la subvention globale allouée au REPAR (2000-2004), les chercheurs de cet axe ont été regroupés autour de quatre grands thèmes qui émergeaient de leurs travaux : les déficiences neurologiques chez les jeunes ; les accidents vasculaires cérébraux ; les traumatismes crâniens et médullaires ; les problèmes des personnes âgées. Ces regroupements restent encore très pertinents, cependant que de nouvelles thématiques ont commencé à émerger autour de l'aphasie, des comotions cérébrales (où l'on étudie les effets de l'oxygénation hyperbare sur la réadaptation d'athlètes) et des nouvelles technologies d'imageries médicales.

En outre, le REPAR s'enorgueillit, ces années-ci, d'avoir attiré en son sein ses premiers neuropsychologues, de même que de nombreux jeunes chercheurs provenant des sciences fondamentales, habiles à manipuler les technologies de pointe. En fédérant ce type de « fondamentalistes », le REPAR se donne les moyens d'accomplir l'ensemble de son mandat, qui est d'aller de la cellule jusqu'à

l'application clinique. Le lancement d'un nouveau programme de soutien au développement de collaborations pour nouveaux chercheurs, dont les deux premières subventions ont été accordées en 2002, n'est pas du tout étranger à cette volonté.

1. Étudier la plasticité neuronale chez les victimes d'AVC

Un chercheur junior du Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et intégration sociale (CIRRIS), un centre spécialisé en neurophysiologie et en biomécanique humaine fondamentale, étudie les phénomènes de plasticité chez les patients en phase aiguë de récupération post-AVC (accident vasculaire cérébral). Il utilise pour ce faire des stimulations magnétiques transcrâniennes (TMS) et des stimulations nerveuses transcutanées (réflexe H). Pour réaliser ses

recherches, il a pu s'adjoindre une experte de l'Université Queen's à Kingston, personne reconnue dans l'utilisation de ces TMS en pathologie humaine.

Les TMS sont utilisées depuis plusieurs années chez des personnes cérébrolésées pour analyser les diverses manifestations ou phénomènes reflétant la récupération cérébrale. Cette méthode non invasive et non douloureuse permet d'activer les cellules du cortex moteur par induction électromagnétique (Figures 4 et 5). Avec la précision des TMS focales, il est même possible d'activer les zones corticales en jeu dans le contrôle d'un seul muscle – ici l'un des muscles de la cheville.

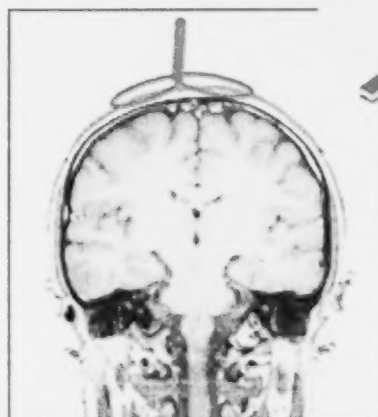


FIGURE 4 : Bobine TMS et courants électriques générés

Positionnement classique de la bobine de stimulation magnétique au-dessus des zones motrices du cerveau contrôlant les muscles de la cheville.

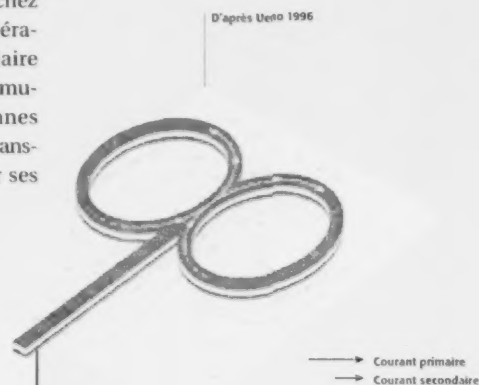


FIGURE 5 : TMS du cortex moteur

La bobine TMS utilisée est « en forme de 8 incurvée ». Les TMS (courant primaire) induisent un courant électrique de sens opposé sous chacun des deux anneaux (courant secondaire). Le courant résultant est maximal à la jonction des deux anneaux et permet une stimulation focale des cellules nerveuses du cortex moteur.

L'objectif de ce projet est de montrer les liens qui existent entre la récupération fonctionnelle et la réorganisation cérébrale. Plus précisément, on veut arriver à «décortiquer» le processus de plasticité intracorticale qui se met en place dès les premières semaines post-AVC et tout au long d'une phase de rééducation active qui dure deux mois.

Une dizaine de patients, recrutés à l'Unité d'encéphalopathie de l'Institut de réadaptation en déficience physique de Québec (IRDPQ), participent à la recherche. Grâce à cette technique de stimulation transcrânienne, les chercheurs pensent pouvoir montrer que l'efficacité des voies descendantes intactes (restant disponibles pour la réorganisation intracorticale) va augmenter, mais aussi que les déficits seront pris en charge par les voies descendantes contralatérales à la lésion cérébrale. Ce faisant, on aura réussi à illustrer un des éléments fort probants de cette fascinante plasticité neuronale.

2. Cerner les fondements neurobiologiques de la récupération cognitive chez des personnes âgées

La population âgée du Québec vit de plus en plus longtemps. Aussi constate-t-on une fréquence accrue des maladies neurodégénératives liées au vieillissement telles que la maladie d'Alzheimer. Conséquemment, des besoins nouveaux se font sentir en réadaptation; ils mettent en jeu de nouvelles disciplines scientifiques comme la neuropsychologie. C'est à ces spécialistes que l'on renvoie de plus en plus les patients nécessitant une évaluation ou une rééducation cognitive; c'est également à eux que l'on fait appel pour évaluer la pertinence de nouvelles technologies d'investigation. Les sujets âgés présentant des troubles légers de la cognition (TLC) se trouvent actuellement dans la mire des neuropsychologues travaillant en adaptation-réadaptation.

Les personnes souffrant de TLC présentent des signes, certes, mêmes mais non les critères de la démence. Néanmoins,

elles ont un risque accru de développer une démence, souvent de type Alzheimer. Chez les sujets présentant des signes de TLC, l'intervention cognitive pourrait jouer un rôle protecteur en retardant le moment d'apparition de la démence. En ce sens, des membres de l'axe ont pu démontrer une amélioration significative des performances des sujets TLC (en mémoire épisodique verbale et en mémoire de travail) à la suite d'une intervention cognitive. Pour le moment, on ne connaît pas la façon dont la rééducation cognitive influence l'activité neuronale. Or il apparaît crucial d'identifier les circuits neuronaux en jeu dans l'amélioration du fonctionnement cognitif induite par une rééducation, et d'élaborer des marqueurs témoignant de la récupération neuronale.

Des chercheuses issues de l'Institut universitaire de gériatrie de Montréal (IUGM),

du Groupe de recherche en neuropsychologie expérimentale de l'Université de Montréal, de l'Institut universitaire de gériatrie de Sherbrooke et du Centre de recherche interdisciplinaire en réadaptation et intégration sociale (CIRRIIS) ont donc monté un projet-pilote en vue de démontrer l'utilité d'une technologie de pointe – les potentiels évoqués cognitifs – comme mesures d'évaluation des substrats neuronaux sollicités par une réadaptation cognitive.

L'assistante de recherche, Émilie Lepage, du laboratoire de psychophysologie de l'Institut universitaire de gériatrie de Montréal, participe à la pose d'un bonnet muni de 62 électrodes disposées selon les normes de la Société américaine EEG (1994), sur la tête d'un sujet contrôlé. À l'aide de ce bonnet, on procède à l'enregistrement en continue de l'activité électroencéphalographique au cours des différents paradigmes. On cherche ainsi à cerner les fondements neurobiologiques de la récupération cognitive chez des personnes âgées.



Les potentiels évoqués (PE) fournissent de précieuses informations sur les corrélats neuronaux dynamiques en jeu dans le traitement d'informations perceptives et cognitives. Cette technique s'intéresse aux fluctuations de voltage liées à l'apparition d'événements. Ces signaux sont captés au niveau du cuir chevelu, puis extraits de l'activité électro-encéphalographique (EEG). La technique des PE se caractérise par sa haute résolution temporelle, de l'ordre du dixième de millièème de seconde.

L'utilité des PE cognitifs comme mesure de récupération neuronale a été particulièrement bien montrée en récupération spontanée chez des patients traumatisés crâniens. De même, les mesures en PE recueillies à une tâche de mémoire verbale seraient très sensibles pour détecter les premiers stades de la maladie d'Alzheimer. Reste à voir, maintenant, si elle a la sensibilité nécessaire pour refléter les changements cognitifs survenant après une intervention cognitive.

3. Traumatisés crâniens : la réintégration sociale, 10 ans après

Le vent souffle de plus, en plus dans les réseaux du FRSQ, vers une union des forces plutôt que vers une dynamique de compétition, surtout lorsqu'on s'attaque à des problématiques complexes susceptibles de donner à nos chercheurs une expertise déterminante en vue des grands concours nationaux et internationaux (notamment du côté de l'Union européenne).

Cela explique en partie la volonté du REPAR d'établir des partenariats avec de nombreux organismes publics : IRSST, SAAQ, Office des personnes handicapées du Québec (OPHQ). C'est ainsi qu'un partenariat est né entre la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ), le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) et le REPAR, en vue d'étudier une problématique très sensible : la participation sociale à long terme – plus de 10 ans après le fait – de la clientèle vivant avec un traumatisme craniocérébral.



Le traumatisme crânien, surtout lorsqu'il est sévère, provoque des incapacités importantes qui affectent grandement la participation sociale de la personne atteinte et de son entourage proche et ce, pour de nombreuses années, sinon pour toute la vie, résultant en leur isolement progressif. On a démontré que cette situation avait un effet très néfaste à long terme. Elle produit une augmentation des risques de suicide, de divorce, de chômage, de tension sociale et de toxicomanie ainsi qu'un accroissement des coûts financiers.

L'objectif de cette recherche – qui s'inscrit dans la nouvelle philosophie biopsychosociale en adaptation-réadaptation – est de mieux documenter les répercussions à long terme d'un traumatisme crânien sur la participation sociale, afin d'améliorer la qualité de vie des individus atteints et celle de leur famille. Plus spécifiquement, il s'agit d'identifier les facteurs personnels et environnementaux qui influent sur la participation sociale. Par exemple, qu'en est-il de l'accès de ces personnes au marché du travail? Qu'en est-il de leurs relations interpersonnelles en dehors du milieu familial? de leur accès à des activités récréatives?

On dispose déjà d'un ensemble de déterminants potentiels ainsi que d'éléments de la participation sociale, mais ceux-ci proviennent d'études à court terme (deux ans post-traumatisme). Bien que la plupart des personnes touchées

par un TC aient recommencé à s'occuper de leur hygiène personnelle et de l'entretien du domicile (souvent avec l'aide d'un proche pour planifier et se souvenir de ce qu'elles doivent faire), elles ont peu de loisirs en dehors de leur famille et aucune n'a réinvesti l'emploi qu'elle occupait auparavant. On sait aussi que certaines personnes ont des occupations bénévoles à travers une association ou des relations personnelles, mais, en bout de piste, elles se disent souvent trop fatiguées pour les accomplir.

Les barrières les plus difficiles à surmonter pour une personne ayant subi un traumatisme crânien sont les croyances sociales et les attitudes auxquelles elle doit faire face et qui la renvoient à l'idéologie selon laquelle elle ne pourra vivre de façon indépendante, ne sera pas acceptée socialement et ne pourra avoir un avenir professionnel. On va même jusqu'à blâmer ces personnes pour l'accident qui les a invalidées, en les tenant responsables de ce qui leur arrive... Dans le cadre de cette recherche, une cohorte de 81 personnes ayant subi un traumatisme crânien sévère (avec au moins 6 heures de coma) ont été recrutées, ainsi qu'un proche vivant avec eux. La perception des proches est importante, car elle peut être différente de celle de la personne traumatisée quant à sa participation sociale.

L'effet réseau joue ici à plein. En effet, une batterie d'intervenants de diverses provenances scientifiques ont été « conscrées » à ce projet : on parle ici d'infirmières (2), d'un andragogue, de psychologues (2), de neuropsychologues (3), d'ergothérapeutes (2), d'un physiothérapeute, d'un anthropologue, d'un orthophoniste, d'un kinanthropologue ainsi que d'une travailleuse sociale. En outre, de nombreux représentants de milieux institutionnels pertinents en termes de réinsertion sociale, sont présents, dont un représentant de l'Association québécoise des traumatisés crâniens (AQTC), un représentant de l'Office des personnes handicapées du Québec (OPHQ), des représentants gouvernementaux directement ou indirectement en cause dans la participation sociale de cette clientèle (un représentant de chacun des organismes suivants : MSSS, ministère de l'Emploi et de la Solidarité sociale (MESS), ministère de l'Éducation du Québec (MEQ), Service externe de main-d'œuvre (SEMO), Comité d'adaptation de la main-d'œuvre (CAMO), ainsi que des professionnels du MSSS.

► **POUR INFORMATION :**

Maryse Lassonde, Ph. D.
Tél. : (514) 343-6959
maryse.lassonde@umontreal.ca



Montage « maison » d'imagerie optique actuellement utilisé auprès d'adultes. L'idéal serait de développer un système tel que celui mis au point par la compagnie Electrical Geodesics Inc (EGI), en mortaise, pour enregistrer les potentiels évoqués de haute densité chez les bébés. Ces deux montages sont utilisés à l'Hôpital Sainte-Justine de Montréal dans les laboratoires de recherche de la docteure Maryse Lassonde.

RECHERCHE EN RÉADAPTATION « RECHERCHE » INGÉNIEURS

Plus le temps avance, plus nous entrons dans l'ère des images du cerveau *in vivo*. En effet, depuis quelques décennies, les neurosciences ont connu un développement exceptionnel grâce à l'émergence des techniques d'imagerie cérébrale (tomographie par émission de positons ou TEP, résonance magnétique fonctionnelle ou IRMf, électrophysiologie de haute densité). Ces avancées technologiques ont été accueillies par les chercheurs en adaptation-réadaptation comme un véritable pactole ! Arriver à saisir « en direct », dans un cerveau, les retombées précises de leurs interventions, les a en effet propulsés dans un monde tout à fait « grisant ».

Par exemple, une technologie d'imagerie, l'imagerie optique, permet d'analyser le fonctionnement du cerveau suivant toutes sortes de paramètres et de mesurer en temps réel l'activité de l'hémoglobine. Des travaux récents ont démontré que le passage d'une lumière (dans l'étendue presque infrarouge) à travers des tissus biologiques tels que la tête, provoquait des changements dans les propriétés d'absorption et de diffusion de cette lumière en fonction du degré d'activation fonctionnelle du tissu sous-jacent. Les modifications semblent refléter les changements d'oxy et de désoxyhémoglobine, et permettent donc d'évaluer essentiellement les paramètres mesurés par les techniques telles que le TEP ou l'IRMf, et ce, pour une fraction du prix (environ 300 000 \$).

Une autre qualité de l'imagerie optique, c'est qu'elle est légère, mobile et, par-dessus tout, adaptable à certaines populations typiques des milieux de l'adaptation-réadaptation (personnes âgées; très jeunes enfants, y compris les bébés) qui ne peuvent se prêter facilement à des examens nécessitant une immobilité totale ou une préparation très longue. Pour ce faire, on utilise une

espèce de « casque de motard » rempli de fibres optiques, capable de recueillir les « neuro-informations » par la voie du cuir chevelu (*ci-contre*). On n'a cependant rien de tel qui puisse convenir à une population de bébés souffrant d'une lésion cérébrale ! C'est pourquoi, dans les prochains mois, les responsables de l'axe mettront davantage à contribution les ingénieurs, rendus indispensables aujourd'hui en adaptation-réadaptation. Il est impensable de laisser « dormir » des technologies si puissantes alors qu'une collaboration avec le génie biomédical serait bénéfique.

L'effet réseau joue ici à plein. En effet, une batterie d'intervenants de diverses provenances scientifiques ont été « conscrées » à ce projet: on parle ici d'infirmières (2), d'un andragogue, de psychologues (2), de neuropsychologues (3), d'ergothérapeutes (2), d'un physiothérapeute, d'un anthropologue, d'un orthophoniste, d'un kinanthropologue ainsi que d'une travailleuse sociale. En outre, de nombreux représentants de milieux institutionnels pertinents en termes de réinsertion sociale, sont présents, dont un représentant de l'Association québécoise des traumatisés crâniens (AQTC), un représentant de l'Office des personnes handicapées du Québec (OPHQ), des représentants gouvernementaux directement ou indirectement en cause dans la participation sociale de cette clientèle (un représentant de chacun des organismes suivants: MSSS, ministère de l'Emploi et de la Solidarité sociale (MSSS), ministère de l'Éducation du Québec (MEQ), Service externe de main-d'œuvre (SEMO), Comité d'adaptation de la main-d'œuvre (CAMO), ainsi que des professionnels du MSSS.

POUR INFORMATION :

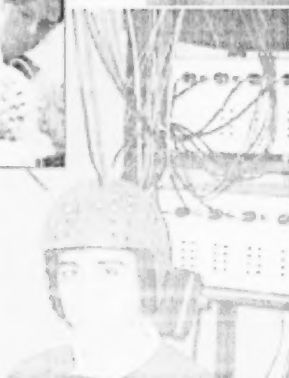
Maryse Lassonde, Ph. D.

Tél.: (514) 343-6959

maryse.lassonde@umontreal.ca



Montage « maison » d'imagerie optique actuellement utilisé auprès d'adultes. L'idéal serait de développer un système tel que celui mis au point par la compagnie Electrical Geodesics Inc (EGI), en mortaise, pour enregistrer les potentiels évoqués de haute densité chez les bébés. Ces deux montages sont utilisés à l'Hôpital Sainte-Justine de Montréal dans les laboratoires de recherche de la docteure Maryse Lassonde.



RECHERCHE EN RÉADAPTATION - RECHERCHE - INGÉNIEURS

Plus le temps avance, plus nous entrons dans l'ère des images du cerveau *in vivo*. En effet, depuis quelques décennies, les neurosciences ont connu un développement exceptionnel grâce à l'émergence des techniques d'imagerie cérébrale (tomographie par émission de positons ou TEP, résonance magnétique fonctionnelle ou IRMF, électrophysiologie de haute densité). Ces avancées technologiques ont été accueillies par les chercheurs en adaptation-réadaptation comme un véritable pactole! Arriver à saisir « en direct », dans un cerveau, les retombées précises de leurs interventions, les a en effet propulsés dans un monde tout à fait « grisant ».

Par exemple, une technologie d'imagerie, l'imagerie optique, permet d'analyser le fonctionnement du cerveau suivant toutes sortes de paramètres et de mesurer en temps réel l'activité de l'hémoglobine. Des travaux récents ont démontré que le passage d'une lumière (dans l'étendue presque infrarouge) à travers des tissus biologiques tels que la tête, provoquait des changements dans les propriétés d'absorption et de diffusion de cette lumière en fonction du degré d'activation fonctionnelle du tissu sous-jacent. Les modifications semblent refléter les changements d'oxy et de désoxyhémoglobine, et permettent donc d'évaluer essentiellement les paramètres mesurés par les techniques telles que le TEP ou l'IRMf, et ce, pour une fraction du prix (environ 300 000 \$).

Une autre qualité de l'imagerie optique, c'est qu'elle est légère, mobile et, par-dessus tout, adaptable à certaines populations typiques des milieux de l'adaptation-réadaptation (personnes âgées, très jeunes enfants, y compris les bébés) qui ne peuvent se prêter facilement à des examens nécessitant une immobilité totale ou une préparation très longue. Pour ce faire, on utilise une espèce de « casque de motard » rempli de fibres optiques, capable de recueillir les « neuro-informations » par la voie du cuir chevelu (*ci-contre*). On n'a cependant rien de tel qui puisse convenir à une population de bébés souffrant d'une lésion cérébrale! C'est pourquoi, dans les prochains mois, les responsables de l'axe mettront davantage à contribution les ingénieurs, rendus indispensables aujourd'hui en adaptation-réadaptation. Il est impensable de laisser « dormir » des technologies si puissantes alors qu'une collaboration avec le génie biomédical serait bénéfique.

DÉFICIENCES SENSORIELLES

Connaître les besoins de personnes sévèrement aphasiques; mesurer la sensibilité thermique et tactile d'un individu à la suite d'une lésion de la moelle épinière; comprendre le phénomène de plasticité intervenant dans les parties visuelle et auditive du cerveau; comptabiliser l'effort et le stress liés à la perception de la parole chez les personnes malentendantes; déterminer le plus performant type d'appareillage d'aide auditive pour des gens atteints de surdité; cerner les capacités de pratiques mentales des personnes cérébrolésées en fonction d'une rééducation locomotrice... tous ces exemples de recherches ont été menés – ou sont sur le point de l'être – à l'intérieur de l'axe *Déficiences sensorielles*. Les chercheurs de ce groupe se rangent sous quelques grandes thématiques, les principales étant les déficits visuels et les déficits auditifs.

1. Sécuriser les déplacements de personnes atteintes de surdité

Un fascinant projet d'évaluation d'appareillages auditifs de haute technologie, visant à assurer la sécurité des déplacements des personnes atteintes de surdité, est en cours. Au Québec, d'après les données de l'Enquête sur la santé et les limitations d'activités (ESLA), il y avait, en 1991, 94 000 personnes âgées de plus de 65 ans rapportant des incapacités visuelles, dont 53 000 vivant dans la communauté. Pour ces gens, le besoin d'information auditive est crucial dans divers aspects de la vie quotidienne, en particulier pour maintenir leur autonomie dans les déplacements. Or, selon les données de l'ESLA, il se trouverait parmi les Canadiens et Canadiennes de 65 ans et

plus qui rapportent des incapacités visuelles, 68 p. 100 qui présentent également des incapacités auditives.

À première vue, les appareils auditifs de haute technologie pourraient répondre aux multiples besoins des personnes ayant cette double déficience. Toutefois, la plupart de ces appareils font appel à des stratégies de traitement du signal sonore qui amplifient les sons faibles ou distants tout en atténuant les sons forts ou rapprochés. En plus, le traitement du signal altère la signature temporelle des indices acoustiques intervenant dans la localisation sonore. Si bien qu'avec ce type de stratégies d'amplification, il est à craindre que la localisation sonore et la perception de la distance soient affectées, ce qui pourrait entraîner des risques pour la sécurité des gens affectés, au cours de leurs déplacements. Dans ce contexte, il est légitime de se demander, par exemple, si une personne atteinte de surdité – et portant une aide auditive de haute technologie – est en mesure, à une intersection donnée, de percevoir toutes les sources sonores présentes à leur distance réelle.

Pour en savoir davantage sur cette question (encore non étudiée à travers le monde), des membres de cet axe évalueront deux stratégies d'appareillage auditif de haute technologie. Pour ce faire, ils travailleront avec un groupe expérimental de 20 sujets malentendants n'ayant aucun problème visuel, qui sera constitué à partir de la clientèle fréquentant l'Institut Raymond-Dewar, un centre de réadaptation spécialisé en surdité et en communication. Le groupe sera divisé aléatoirement en deux sous-groupes de dix sujets, portant chacun un type différent de prothèse auditive numérique. L'une des prothèses devrait permettre

d'optimiser les indices servant à percevoir la distance et l'orientation des sources sonores, l'autre étant davantage conçue pour optimiser les indices de perception de la parole. Ces deux stratégies d'appareillage seront présentées aux sujets, avec un programme de déplacement à utiliser à l'extérieur.

Ce projet est une première tentative pour répondre aux préoccupations des cliniciens travaillant en surdité dans les centres de réadaptation du Québec et à celles de leurs patients. Devant l'absence d'études à l'échelle mondiale, des chercheurs américains se sont déjà montrés intéressés par ces travaux et ont invité deux membres de l'équipe à effectuer une visite scientifique afin de jeter les bases d'une éventuelle collaboration.

Les résultats fort attendus de cette recherche constitueront une première évaluation de l'effet d'un appareillage auditif de haute technologie sur la perception de la distance et la localisation des sources sonores de la circulation routière. Ils pourraient démontrer que certains ajustements prothétiques peuvent bel et bien mettre en péril la sécurité des personnes atteintes d'une double déficience.

2. Problèmes de communication

Des chercheurs de l'axe – localisés au Centre de recherche de l'Hôpital Sainte-Justine, au Centre de réadaptation Marie-Enfant et à l'École d'orthophonie et d'audiologie de l'Université de Montréal –, sont au cœur d'un projet dont le but est de comprendre les enjeux du processus de communication lorsque l'on utilise des aides techniques.

L'objectif principal de l'intervention en communication non orale (CNO) est de fournir des moyens et des stratégies aux individus privés de la parole pour qu'ils puissent établir une communication fonctionnelle de qualité. Par sa nature, le domaine de la CNO est influencé par les avancées théoriques philosophiques, technologiques et cliniques de plusieurs disciplines de la réadaptation. Le tableau ci-dessous résume l'évolution des modèles d'intervention, de la nature des systèmes de CNO, de l'accès et de la représentation du langage depuis la fin des années 1960.



Tableaux de communication de type bliss.

RÉSUMÉ DE L'ÉVOLUTION DU DOMAINE DE LA COMMUNICATION NON ORALE DEPUIS 1960

ANNÉE	MODÈLES	MODE D'ACCÈS	SYSTÈMES	REPRÉSENTATION DU LANGAGE
Avant 1970	Notion de « candidat » à l'intervention en CNO* : habiletés prérequis	Direct : doigt, regard, licorne Indirect : assisté par le partenaire	• Tableaux alphabétiques • Machines à écrire	Unités : lettres Encodage : codes alphanumériques
1970		Indirect : balayage « mécanique »	• Tableaux graphiques (symboles Bliss**)	Unités : 1 symbole = 1 mot/phrasé mots « contenus » favorisés
1980	Notion de « besoins » de communication	Direct : infrarouge pointeurs optiques Indirect : diversification des interfaces	• Possibilité d'output vocal ou imprimé • Aides techniques dédiées à la communication	Encodage : codes sémantiques (memoriser les codes)
1990	Notion de « participation »	Direct : écran tactile reconnaissance de la voix Indirect : balayage avec prédiction	• Ordinateurs (fonctions multiples) • Écrans dynamiques • Synthèses vocales en français	Unités : morphèmes Encodage : codes sémantiques et alphabétiques (par l'appareil) Prédiction : lettres, mots, symboles

* CNO : communication non orale

** Le bliss est un code de communication non verbale, formé de symboles pictographiques, idéographiques, internationaux et arbitraires.

Source : Ann Sutton et Natacha Trudeau

3. L'effort et le stress liés à la perception de la parole chez des élèves malentendants

Habituellement, la variable dépendante utilisée dans la quasi-totalité des recherches portant sur la perception de la parole chez les personnes atteintes d'une déficience auditive est liée au

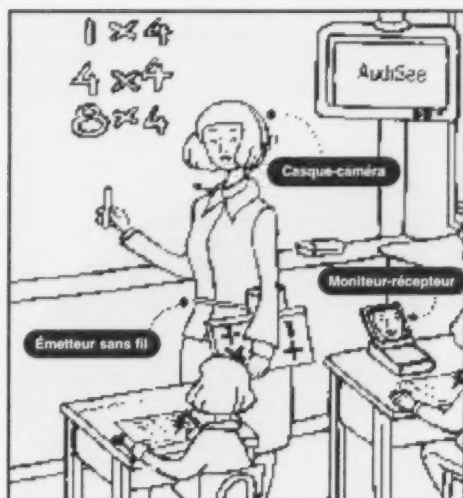


FIGURE 6 : Système de communication sans fil intégrant l'image et le son mis au point par la compagnie Audisoft.

niveau des performances des sujets. De récents travaux (menés par des membres de l'axe) ont cependant montré que cette approche pouvait être insensible à des différences importantes rapportées par les personnes malentendantes, à savoir la notion d'effort et de stress liés au travail de la perception de la parole, et ce, en situation d'apprentissage scolaire.

Mais serait-il possible de quantifier cet effort? Peut-être que oui, si on examine... la salive des individus! En effet, une chercheuse de l'Institut universitaire de gériatrie de Montréal (IUGM), voulant examiner l'effet du bruit sur le niveau de stress mesuré pendant que des sujets exécutaient un jeu vidéo à l'ordinateur, a utilisé, pour mesurer le stress, le taux de cortisol salivaire obtenu des participants durant cette activité.

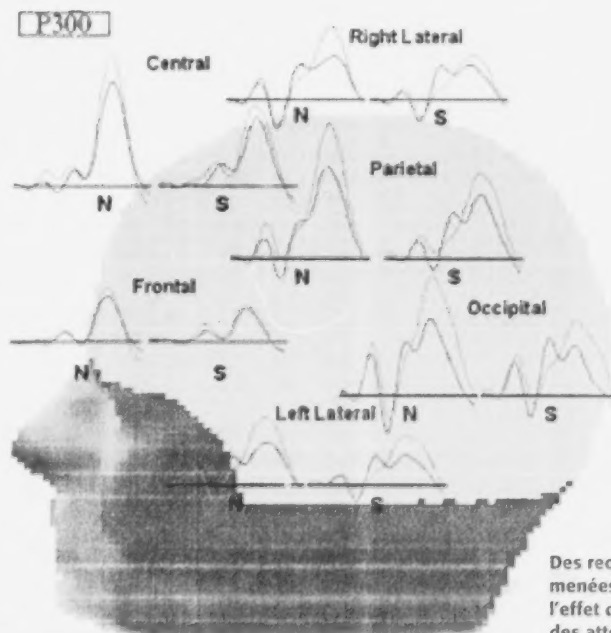
Le niveau de cortisol dans l'organisme est régularisé par les glandes surrénales, lesquelles augmentent leur activité en fonction du stress, de la fatigue physique, de la fatigue mentale et de l'effort cognitif. Ainsi, des taux élevés de cortisol ont été observés chez des adultes pendant qu'ils passaient un examen créant un niveau de stress élevé ou lorsqu'ils devaient accomplir une tâche exigeant un effort mental considérable. Chez les enfants, le taux de cortisol augmente au moment d'événements stressants tels que la rentrée scolaire. D'autres chercheurs encore ont trouvé un taux de cortisol plus élevé chez des enfants tendus que chez des enfants plus calmes.

On a donc mis sur pied une étude exploratoire afin d'établir si le taux de cortisol salivaire constitue une variable dépendante suffisamment sensible pour mesurer les différences d'effort et de stress créés chez des élèves malentendants ayant à accomplir une tâche scolaire exigeante (par exemple, une dictée). La dictée sera donnée aux élèves dans deux modalités perceptives différentes, soient

les modalités auditives (une amplification sonore seule) et auditivo-visuelles.

La modalité auditivo-visuelle consiste ici en une aide de suppléance à l'audition, développée pour les élèves malentendants: *AudiSee*. Ce système permet de percevoir, sur un moniteur télé, à la fois la voix du professeur et l'image de son visage pendant que celui-ci parle (voir la figure 6). Ce système novateur permet aussi à l'étudiant d'utiliser la lecture labiale pour compléter les informations auditives distordonnées qu'il entend à cause de sa déficience auditive.

Déjà, des utilisateurs de cette aide technique ont rapporté qu'ils se sentaient moins stressés et moins fatigués à la fin de la journée lorsqu'ils utilisaient un tel type de système en classe. L'approche expérimentale quantitative du stress et de l'effort menée actuellement permettra de vérifier ces allégations.



Des recherches sont menées pour comprendre l'effet des déficiences et des atteintes sur le cerveau.

4. Déficiences et représentation mentale d'une action

Depuis 2001, le REPAR alloue un montant à la création de projets-pilotes de recherches « transaxes », c'est-à-dire auxquels participent des membres des trois axes. L'objectif est le développement d'équipes de chercheurs – riches en multidisciplinarité et en capacités d'investigation – qui seront compétitives aux niveaux national et international.

Le projet transaxe en cours, *Déficiences et représentation mentale d'une action*, a trait à l'utilisation de la pratique mentale (PM) dans le monde de la réadaptation. Ainsi, de plus en plus de musiciens et d'athlètes professionnels ont recours à la PM pour améliorer et maintenir leur niveau de performance motrice, et cet usage commence à se répandre en réadaptation. Toutefois, pour que la PM puisse être efficace, il faut que les sujets soient capables de se représenter mentalement des gestes, c'est-à-dire qu'ils aient une bonne capacité d'imagerie motrice. Or, en réadaptation locomotrice, on a souvent affaire à des gens dont l'« outil » de représentation même – le cerveau – a été atteint. Par exemple, au cours d'une récente étude chez des personnes ayant eu un accident vasculaire cérébral (AVC) et des sujets témoins, des membres du réseau ont observé des différences dans les résultats à un questionnaire d'imagerie motrice et à un test chronométré comparant la durée d'un geste imaginé et exécuté physiquement. Ces différences seraient possiblement liées aux déficiences sensorimotrices et à une diminution de la mémoire de travail consécutive à l'AVC.

Pour en arriver à bien cerner les conséquences d'un déficit neurologique sur la représentation mentale d'une action, les



chercheurs se proposent d'élargir la question et de mesurer l'effet que peuvent aussi avoir des déficiences sensorielles (perte de vision) ou musculosquelettiques (amputation, immobilisation temporaire d'un membre) sur la représentation mentale d'une action. Ces recherches devraient non seulement ouvrir nos connaissances sur la représentation mentale d'une action, mais également étendre l'usage de la PM à

d'autres clientèles-cibles de la réadaptation. Elles pourraient permettre, en outre, de développer des connaissances susceptibles d'intéresser des gens appartenant à des disciplines en apparence fort éloignées de la réadaptation, mais qui sont aussi touchées par la représentation de l'espace que se font les individus. C'est le cas, par exemple, des spécialistes en géomatique

qui, dans la foulée des architectes, travaillent à la structuration d'un espace public en fonction des services à offrir (restauration, aires de repos, salles de toilettes, etc.).

Du sport à la géomatique en passant par la réadaptation, l'effort « transaxe » (ou multidisciplinaire) porte en soi un potentiel extraordinaire de fécondation des savoirs qui, pour peu que l'on s'y donne vraiment, mène à des découvertes et à des applications insoupçonnées. C'est sur de telles audaces, entre autres, que l'on mesure la vitalité d'un réseau et l'ouverture de ses membres.

► POUR INFORMATION :

Jean-Pierre Gagné, Ph.D.

Tél. : (514) 343-7458

jean-pierre.gagne@umontreal.ca

VOUS ÊTES **ÉTUDIANT** ET SOUHAITEZ CONNAÎTRE LES
MILIEUX DE FORMATION ACCESSIBLES AU QUÉBEC ?

VOUS ÊTES **CHERCHEUR** ET SONGEZ ÉCHANGER AVEC DES
COLLÈGUES ET NOUER DE NOUVELLES COLLABORATIONS ?

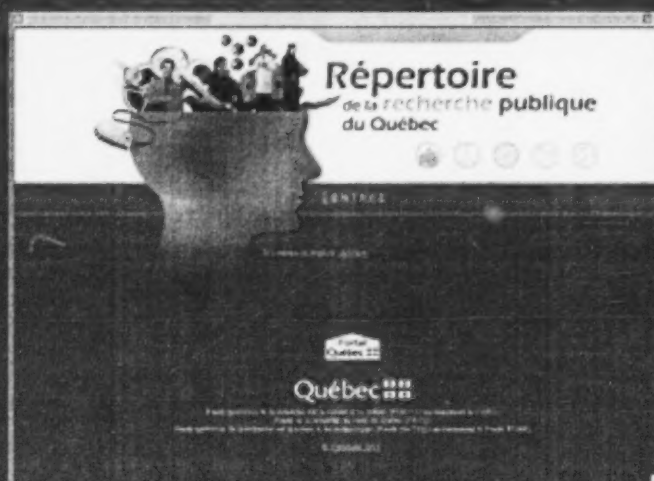
VOUS ÊTES **PROFESSIONNEL** OU **INTERVENANT**
ET RECHERCHÉZ DE L'EXPERTISE DANS VOTRE DOMAINE ?

VOUS ÊTES **MEMBRE DE L'INDUSTRIE, DU GOUVERNEMENT**
OU DES **MÉDIAS** ET DÉSIREZ REPÉRER L'EXPERTISE LOCALE ?

VOUS ÊTES TOUT SIMPLEMENT **CURIEUX** ET SOUHAITEZ
DÉCOUVRIR LA RICHESSE DE LA RECHERCHE QUÉBÉCOISE ?

CONSULTEZ LE RÉPERTOIRE DE LA RECHERCHE PUBLIQUE DU QUÉBEC

www.repertoire-recherche.gouv.qc.ca



Une vitrine de la recherche québécoise

Déjà
4500
inscrits

Le **RÉPERTOIRE DE LA RECHERCHE PUBLIQUE DU QUÉBEC** est le fruit
d'un partenariat entre les trois organismes
subventionnaires québécois, le **Fonds**
de la recherche en santé du Québec,

le **Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture**
et le **Fonds québécois de la recherche sur la nature et les**
technologies. Cet outil bilingue présente le profil de chercheuses
et de chercheurs dans tous les domaines : santé ; génie et sciences
naturelles ; sciences humaines et sociales ; arts et lettres.

Vous êtes chercheur et désirez figurer dans ce répertoire ? Il vous
suffit de remplir un module CV par l'entremise du site web d'un des
trois organismes.

www.frsq.gouv.qc.ca

www.nateq.gouv.qc.ca

www.fqrsc.gouv.qc.ca

Québec

